大话云计算

郎为民 编著



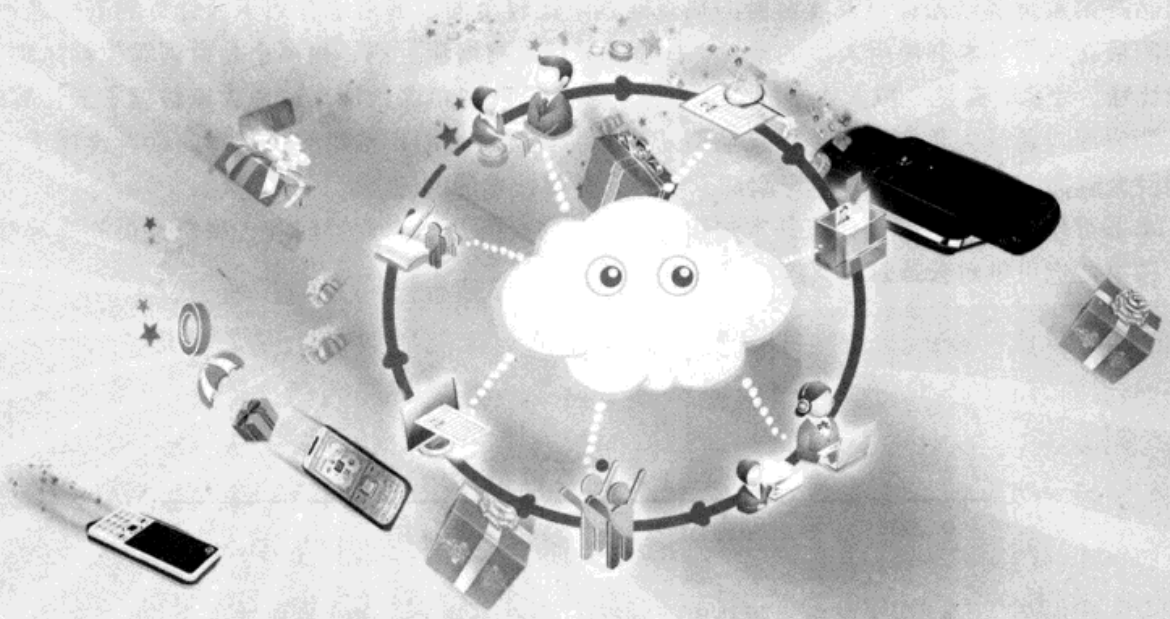
- 平生不知云计算，便称精英也扯淡
- IT江湖云做主，云的江湖谁做主

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

大话云计算

郎为民 编著



人民邮电出版社
北京

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

图书在版编目（CIP）数据

大话云计算 / 郎为民编著. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2012.1
ISBN 978-7-115-26632-3

Ⅰ. ①大… Ⅱ. ①郎… Ⅲ. ①计算机网络－基本知识
Ⅳ. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第207495号

内 容 提 要

本书是一本关于云计算的幽默科普读物，内容涉及云计算的方方面面。从云计算的产生背景、发展历史、基本概念、关键技术，到云计算的困境、未来、应用领域，再到国内外云计算的发展现状。本书始终紧紧围绕着云计算发展前沿的热点问题，比较全面、通俗地介绍了云计算的基础理论和应用实践的最新成果。本书使用大量的漫画、故事、笑话、网络流行语、相声小品台词等生动风趣的语言，采取比喻、夸张、排比、拟人等多种表现手法，以独特的视角深入浅出地为大家解读了云计算的特点、原理和应用，通过大量实例和漫画式插图来帮助读者理解晦涩、枯燥的技术，向读者诠释了云计算技术的巨大魅力，为初学者打开了一扇深入学习云计算技术的大门。

本书可作为需要了解云计算基本知识的各级政府公务员、企业管理者、科研人员和高等院校师生的参考书，也可供对云计算感兴趣的读者阅读。

大话云计算

◆ 编　著　郎为民
责任编辑　李　强

◆ 人民邮电出版社出版发行　北京市崇文区夕照寺街14号
邮编　100061　电子邮件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

◆ 开本：787×1092　1/16
印张：18
字数：354千字　2012年1月第1版
印数：1－4 000册　2012年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-26632-3

定价：45.00元

读者服务热线：(010)67129264　印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：(010)67171154
广告经营许可证：京崇工商广字第0021号

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



前言

PREFACE

如果IT有江湖的话，那么时下云计算当仁不让地要坐上新任盟主的头把交椅。我们经历了以PC、网络、服务器和存储为中心的时代，如今云计算时代来了，它将会深刻地改变我们每个人的生活。云计算时代的江湖很热闹，热闹到许多不相关的人都会投身到造“云”运动中来，包括修路的、盖房的、造车的、卖书的、开店的、做饭的……都纷纷声称要向云计算转型。

目前，在IT界，不，是整个社会都在流传着这么一句话：“平生不知云计算，便称精英也扯淡。”作为IT潮人的我，自然不甘心只当看客。为了全家能隔三岔五地吃上肉，我决定再度出山，写本与云计算有关的书。网上简单Google了一下子，搜索结果吓得我的小心肝扑通扑通地跳：矮油（网络词语，哎哟的谐音），仅2011年出版的云计算书籍竟然不下20种！小沈阳有句名言：“走别人的路，让别人无路可走”。我慈悲为怀，做人厚道，自然不会这么干。但既然别人把我的路给走死了，我也只有不走寻常路了。于是乎，我冒出个想法：编写《大话物联网》的姊妹篇——《大话云计算》。

近年来，云计算以迅雷不及掩耳之势向我们袭来。云的江湖仿佛是半夜的迪斯科舞厅，强光闪烁、人影晃动、喧嚣如斯，让人历历在目。Google、亚马逊、IBM、微软、戴尔、SUN和雅虎等IT大佬纷纷为云计算歌功颂德，拜倒在云姑娘的石榴裙下，并把云计算的Logo深深植入到自己的产品中。国内也有一大批企业正在争做云计算这个时髦领域的“先驱”，他们对云计算兴奋不已，跃跃欲试。好家伙，可赶上这拨儿啦！希望自己能在云计算这一轮浪潮中掘金创富。

人们常说：“云里云计算，雾里物联网。”为了无愧于这一荣誉称号，媒体竭尽所能地对云计算进行宣传、报道，让人们既感到云计算像雾像雨又像风，又感到云计算仿佛无所不能，甚至能够解决全球的饥饿问题和人们的便秘顽症。于是，一连串的疑问出现了：云的“八辈祖宗”是谁？云从哪里来，要到哪里去？云会不会被大风刮走？IT的江湖云做主，云的江湖谁做主？云计算会是IT江湖上最后一个大佬吗？长江后浪推前浪，云计算会不会被拍死在沙滩上？为了让大家能够轻松而又清晰地了解“云计算”的真相，在国家自然科学基金项目“节能无线认知传感器网络协同频谱感知安全研究”（编号：

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

61100240）的支持下，特撰写此书。

本书是一本关于云计算的幽默科普读物，它使用大量的漫画、故事、笑话、网络流行语、相声小品台词等生动风趣的语言，采取比喻、夸张、排比、拟人等多种表现手法，以独特的视角深入浅出地为大家解读了云计算的产生背景、发展历史、基本概念和关键技术，描述了云计算的困境、未来和应用领域，分析了国内外云计算发展现状。本书通过大量实例和漫画式插图来帮助读者理解晦涩、枯燥的技术，向读者诠释了云计算技术的巨大魅力，为初学者打开了一扇深入学习云计算技术的大门。

本书是作者一鼓作气、一气呵成的，自我感觉相当地良好。我太低调了！呵呵。作者只希望在本书出版以后，广大读者能说一句，这是一本好书，不是滥书，我就很满意了。如果你们再慷慨一点，说老狼还是个会讲故事的人！哎呀，我就谢天谢地了！天天做梦都会笑！

本书由郎为民主编，解放军国防信息学院的刘建国、钟京立、毕进南、刘建中、李建军、孙月光、孙少兰、刘军、靳焰、王逢东、任殿龙、胡东华、马同兵、熊华参与了本书部分章节的撰写，和湘、朱元诚、高泳洪、周莉、蔡理金、王会涛、李官敏绘制了本书的全部图表。华中科技大学电信系的桂良启、刘干、王玉明对本书的初稿进行了审校，并更正了不少错误，总参 61 所的张新强高工、《中国电子报》的冯健编辑、清华大学的冀付军博士、西门子中国研究院的袁勇博士、华为技术公司的邓勇强博士提供了云计算的实践材料，并对本书应用部分的内容进行了审校，在此一并向他们表示衷心的感谢。

本书是作者以国家公派访问学者身份在美国田纳西大学留学期间完成的。我的导师——田纳西大学电子工程与计算机科学系的李虎生教授，对本书的框架提纲和写作风格给予了悉心指导，实验室同事龚树平、毛如坤、曾琦、贺峰、杨德鹏、郑坤、张正浩、马汉南和 Ben Ealy 为我创造了良好的工作条件和写作环境，室友赵升和鲍春晖在生活上给予了无微不至的关心和照顾，使得本书能够以最快的速度与读者见面。

在整整一年的赴美留学生涯中，家人的无私支持和热忱帮助使我感受到人间至真至诚的亲情，他们的爱是我战胜困难的不竭源泉和动力。在此，我特别感谢我聪明漂亮、温柔贤惠的老婆焦巧，活泼可爱、机灵过人的宝贝郎子程。

由于云计算技术仍在发展之中，新的标准和应用不断涌现，加之作者水平有限，编写时间仓促，因而本书难免存在错漏之处，恳请各位专家和读者不吝指出。我的 E-mail 是：wemlang@163.com。

谨以此书献给所有关心、支持和帮助过我的人们！

郎为民

2011 年 8 月于美国田纳西大学

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

目录

Contents

第 1 章 ■ 走进云时代 1

1.1 好莱坞大片也来凑热闹 2

1.1.1 《阿凡达》 3

1.1.2 《怪物史瑞克 4》 6

1.1.3 《社交网络》 8

1.1.4 《功夫熊猫 2》 9

1.2 “多云”时代来了 11

1.2.1 谁是云计算的幕后推手? 11

1.2.2 哥卖的不是计算机，是计算 14

1.2.3 Facebook（“非死不可”）火了 15

1.2.4 送礼就送 iPad2 19

1.3 “组团”来袭的云计算 21

1.3.1 云计算：物联网的平台 22

1.3.2 云计算，让地球变得更加智慧 25

第 2 章 ■ 云计算的前世今生 30

2.1 IT 大佬们的预言成真 30

2.1.1 沃森的 5 台计算机 31

2.1.2 麦卡锡的水电论 33

2.1.3 约翰·盖奇：网络就是计算机 35

2.1.4 盖茨与《备忘录》 38

2.2 云计算横空出世 40

2.2.1 《IT 不再重要》 41

2.2.2 一个女人的梦 43

2.3 计算模式史话 48

2.3.1 全世界计算机联合起来 49

Java学习群：72030155

好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

目录

Contents

2.3.2 随需而变玩转积木 53
2.3.3 贝尼奥夫的大胆赌博 57

第 3 章 ■ 与云计算的亲密接触 61
3.1 掀起云的盖头来 61
3.1.1 牛人调侃云计算 62
3.1.2 群众的智慧是无穷的 64
3.1.3 不是所有计算都叫云计算 70
3.1.4 私有云大战公共云 73
3.1.5 云计算 PK 网格计算 77
3.2 白云深处有人家 79
3.2.1 云中厂房：IaaS 80
3.2.2 云中商厦：PaaS 83
3.2.3 云中宾馆：SaaS 84
3.3 是谁托起了这片浮云 86
3.3.1 虚拟化，一切皆有可能 86
3.3.2 客户的空中数据百宝箱 90
3.3.3 众人划桨开大船 96

第 4 章 ■ 问道云计算 103
4.1 给云计算上个保险 103
4.1.1 让美国抓狂的阿桑奇 104
4.1.2 亚马逊宕机引发的血案 107
4.1.3 云安全就是“交警+志愿者” 113
4.1.4 寻找云时代的“拆弹部队” 115
4.2 想说爱你不容易 122
4.2.1 没有规矩，不成方圆 122
4.2.2 起跑线上的争夺 128
4.2.3 向左走？向右走？ 132
4.3 云的未来不是梦 136
4.3.1 让云在指尖流动 137
4.3.2 移动互联，化云为雨 141

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

目录

Contents

4.3.3 云计算“网”住未来生活 145

第 5 章 ■ 云计算改变世界 149

5.1 新媒体的梦想在“云”端 149

5.1.1 《纽约时报》捡了个大便宜 150

5.1.2 希拉里的第一夫人日程表 153

5.2 战场上升起不散的白云 156

5.2.1 驻伊英军遭遇“暗算” 156

5.2.2 “阿凡达”将成士兵替身 160

5.3 云计算引领生活新方向 162

5.3.1 猪肉有“芯”更放心 163

5.3.2 “健康云”围民所绕 167

5.4 “云办公”各就各位 170

5.4.1 马背上也能开“云会议” 171

5.4.2 添砖加瓦盖“云教室” 175

5.5 看“云”识世博 179

5.5.1 2020 年的智能互联生活 179

5.5.2 未来沟通行云流水 184

5.5.3 “沪上生态家”乐活人生 187

第 6 章 ■ 风云滚滚唱英雄 191

6.1 云天下谁人不识云 191

6.1.1 奥巴马请来了新管家 192

6.1.2 日本地震催火了云计算? 201

6.1.3 韩国采用云计算为学生减负 206

6.1.4 欧盟欲封杀美国云计算? 208

6.2 云的江湖谁做主 214

6.2.1 生来就做云计算的谷歌 215

6.2.2 从卖书到卖云的亚马逊 222

6.2.3 云中跳舞的大象 231

第 7 章 ■ 天边飘过故乡的云 241

7.1 长城内外，惟云莽莽 241

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

目录

Contents

7.1.1 政府穹道超车 242
7.1.2 学术界九天揽云 245
7.2 “城市云儿”朵朵开 248
7.2.1 北京：“祥云工程” 248
7.2.2 上海：“云海计划” 249
7.2.3 深圳：“鲲云计划” 251
7.2.4 杭州：“西湖云计算” 253
7.2.5 无锡：“太湖云谷” 254
7.2.6 广州：“天云计划” 255
7.2.7 重庆：“云端计划” 256
7.2.8 成都：“商业超算中心” 257
7.3 哪片云彩能下雨 258
7.3.1 电信运营商抢滩云计算 259
7.3.2 寻找中国云中的“杜拉拉” 263
英文缩略语 271
参考文献 277

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



第1章 走进云时代

Chapter 1

云，大家再熟悉不过了，每天抬头都能看到，它指的是空中悬浮的由水和冰晶聚集而成的物体，远观有形，近观无边，漂移不定，姿态万千。有时如朵朵棉花，有时一泻千里。或淡或浓，或卷或舒，自在洒脱，在长空中漂浮着，聚散着，变幻着，引发人类诸多遐想，造就多少不朽诗句。然而，当“云”和“计算”、“存储”、“搜索”、“查杀”等联系在一起时，它的含义就变得有些虚无缥缈，让人云里雾里摸不着头脑。“云里雾里”之后，你会发现你的生活方式即将被“云”改变。

最近一段时间，在IT（信息技术，Information Technology）行业有个名词很热门——云！自从Google推出“云计算”以来，IT行业的各大厂商都无一例外地卷入了一场“云中的战争”，2010年也因此被IT界称为云计算元年。两家著名的网络公司的网上互掐，让许多人听说了“云查杀”、“云安全”。

在网上溜达，一不小心撞到一个与云计算有关的故事——楚国有人坐船渡河时，不慎把剑掉入江中，他在舟上刻下记号，说：“云标记（如图1-1所示）。”当舟停驶时，他跳入河中轻松地把剑捞了上来。旁边的人都很诧异。楚国人淡定地说：“云搜索。”

2011年，云将无处不在，但是云计算业务实际上有多大市场呢？根据市场研究机构Forrester Research的数据显示，全球云计算市场规模2011年将达到407亿美元，2020年将增至2 410亿美元。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

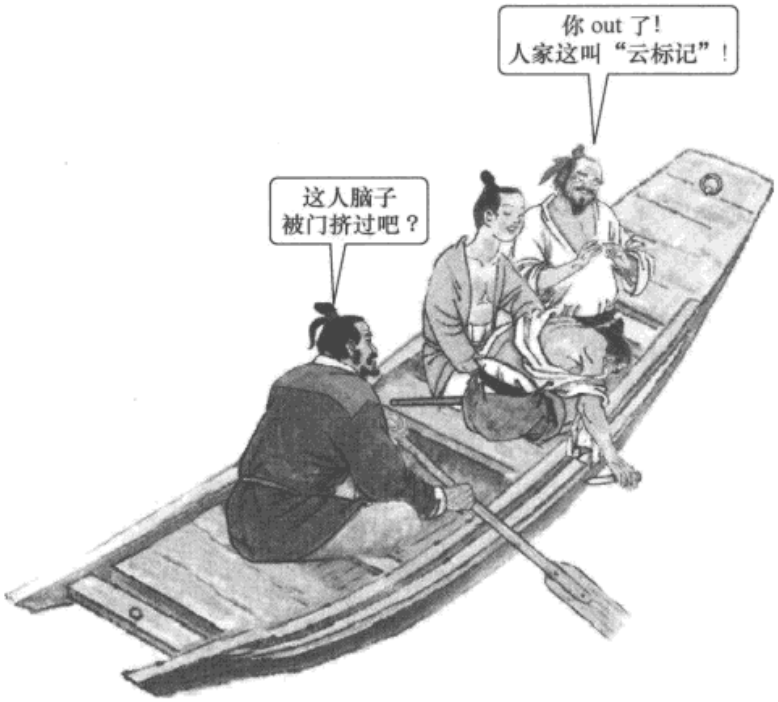


图 1-1 《刻舟求剑》云计算版

1.1 好莱坞大片也来凑热闹

盘点近十年来的好莱坞电影，其中最靓丽的风景莫过于好莱坞大片中的高科技奇观，而且近十年来全球票房的前十名也几乎全部被这批电影所囊括。在好莱坞，以计算机及其数字技术为代表的高科技几乎影响着整个影片的制作和发行过程，并为电影提供了一整套制作方法和工具。为此，美国电影艺术与科学学院于 1995 年宣布奥斯卡奖从第 68 届起增设“科技奖”。

好莱坞大片使用先进的高科技进行制作，拥有无可比拟的观赏性和征服力，总能给人以极大的震撼和幻想，充分体现了科技和艺术结合的魅力。因此，一些年轻人对好莱坞大片情有独钟也就不足为奇了，甚至有好事者深刻地归纳了所谓的好莱坞大片“十二大定律”，即短命定律、洗手间定律、三次死亡定律、电话铃声定律、女人开枪定律、透视定律、后座暂盲定律、图书馆定律、向上爬定律、及时猫定律、只准单打定律、主角不死定律。

当 IT 业界正在爆炒“云计算”的时候，好莱坞的导演和主角们自然也不甘寂寞，他们雄赳赳、气昂昂投身到这场轰轰烈烈的运动之中。娱乐没有圈，没有谁规定电影人不能玩高科技！

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



从《泰坦尼克号》、《黑客帝国》到《魔戒三部曲》、《怪物史瑞克》、《功夫熊猫》、《阿凡达》等，无不依靠以计算机集群为硬件的技术手段来编辑成特技效果。电影的动画和特技效果编辑制作特别适合用计算机集群架构来运算。这是因为整个的计算任务都可以比较有效地分割为成百上千项相对独立的计算任务（比如每 10 帧页面的生成），彼此间没有关联（在计算过程中被分割的任务之间不需要相互通信或者共享某些变量）。这样，每项计算任务都可以分配相应的计算机去独立完成，然后再逐步整合集成。

1.1.1 《阿凡达》

一定得看年度最好的大片
好莱坞《阿凡达》
看就得看 iMAX 3D 版的
直接买第一排座位
最少也得找十个兄弟去
什么《风云》呀，《三枪》呀，《刺陵》呀
能不看的全都别看
电影院里面有汽水、可乐、爆米花
检票处站一个超级辣妹
但凡有人一进来，甭管人有事儿没事儿都得跟人家说
Show your ticket，Sir
一口地道的伦敦英语
倍儿有味儿
电影院里设两排迎宾的，全用潘多拉星球上的纳美人
再整一特大电子屏，二十四小时滚动播放宣传片
就是一个字——炫
看上个把小时脑瓜就得晕上半个小时儿
旁边的人不是看《阿凡达》的，就是看宣传片的
你要说你看《刺陵》呀
大家得把你踩死
你说看一场这样的电影，得花多少钱
我觉得怎么着也得要 50 元吧
50 元？那是成本
100 元起
你还别嫌贵，还不打折

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

你得研究看电影人的心理
愿意掏 50 元看的人根本不在乎多掏 50 元
你知道什么叫追求大片吗？
追求大片就是
看什么电影都看美国的，不看国产的
所以，我们做电影大片的口号就是
不求好看，但求票房！

这是网友在用电影《大腕》调侃《阿凡达》。美国奥斯卡金像奖大导演詹姆斯·卡梅隆 14 年磨一剑的 3D（三维，Three Dimensional）史诗巨制《阿凡达》（如图 1-2 所示）公映后，引发全球性的观影狂潮，这部电影不但刷新了由卡梅隆自己保持的世界票房新纪录，而且还开创了将 3D 电影技术转化为“真金白银”的灿烂前景。

讲述老百姓自己的拆迁故事。《阿凡达》让人联想到了为抗拒暴力拆迁，保护自己的“钉子户”。片中拆迁办的执行城管爱上钉子户杰克，从地球人战士转变为纳美人战士，被网友评为“背叛拆迁办的拆迁前锋”。

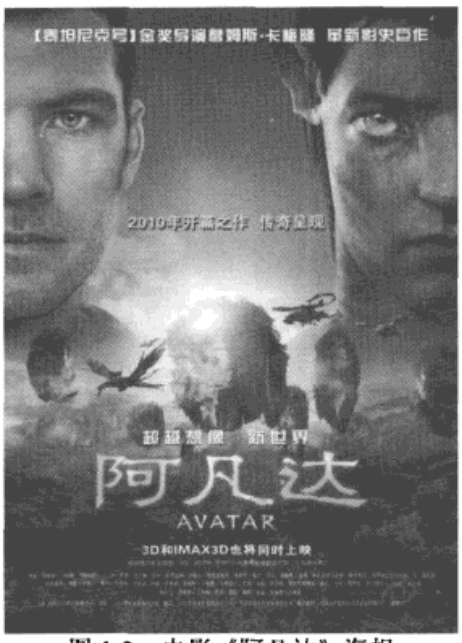


图 1-2　电影《阿凡达》海报

在《阿凡达》中，我们看到了逼真的飞流瀑布、漂浮云中的山峦、似含羞草的粉红植物、旋转飞行的“蜥蜴”、夜间发光的森林、似水母般在空气中游动的树种……这些 3D 画面让人仿佛身临其境，也令人相信科技的进步的确会改变电影的观感。《阿凡达》中有很多同云计算技术相关或相通的地方。

（1）片中曾说，在整个潘多拉星球中，每棵树都像是大脑中的神经元，彼此之间相互联系，从而形成一个很大的网络。而每一个纳美人都可以通过自己的神经末梢上传或下载相关的数据与信息。而云计算技术正是将很多服务器与存储资源通过网络相互联系在一起，向用户提供相应的计算能力与存储能力。从这一点看，潘多拉星球整个就是一个巨大的“云”。

（2）影片中每一个纳美人都可以通过辫子上的神经末梢同各种野兽以及大树之间进行交互，这种交互形式简洁、高效且接口统一，十分便于用户进行访问。在云计算平台中，端到云的接入体现的也是这些特点。正因为有这些特点，才使得云计算的用户可以方便地屏蔽底层的编程接口，提高效率。同时，统一的接口也增强了可用性。这是云计算优于网格计算之处。

（3）影片中整个星球有 1 万多棵神树，每棵神树又和 10^{10}～10^{20} 个其他植物相连。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



这一万多棵树互相之间也布满连接。根据推算，该星球上一共有 10^{24} 个这样的节点，比人脑的神经元还要多。其中每 1 棵神树都保存了大量本部落的相关信息。这实际上可以看作是云环境中的一个个数据中心，通过分布式的存储策略，使得终端用户能够方便快捷地在各处获取相关的数据信息。因此，潘多拉星球的各个“数据中心”之间，必然存在着十分高效的数据同步、副本创建与更新策略以及相应的容错机制，即使在某个数据中心“失效”（大树被推倒）时，也能够保证数据的完整性、准确性。

（4）影片中那个将地球人和阿凡达进行意识同步的仪器，可以看作是地球人接入到潘多拉这个云平台的解决方案之一，可以称为是一种端到云的解决方案，而且该方案采用了很成熟的无线技术，保证了数据链路不受物理距离和地形的影响。

（5）影片最后描写人类发动袭击时，潘多拉星球各种野兽都帮忙进行对抗。这反映出圣母不仅仅是一个神，而且是一个拥有强大计算能力与人工智能的超级云计算环境，这不是人类和一个原始种族的战争，而是一小撮傻大兵和拥有强大的计算能力、海量信息存储能力以及高效的协同能力的云计算平台之间的对抗。

总的来看，《阿凡达》中包含了许多与云计算以及分布式计算相关的理念与问题。可以毫不夸张地说，现实生活中云计算的理念无处不在。正是由于其应用的普遍性，使得云计算成为工业界与学术界十分关注的新计算模式。

《阿凡达》的制作集结了西方发达国家电影动漫行业的精英人才和前沿技术，参与制作的包括美国、新西兰等国的多家特效制作公司，其中包括曾制作《指环王》系列电影、《金刚》重制版、《2012》等影片的新西兰维塔工作室，以《星球大战》系列影片自 1970 年代末就闻名于世的美国工业光魔公司，制作了《变形金刚》、《2012》等影片的美国数字领域公司等。

2008 年，新西兰维塔工作室重新装配了 10 000m^2 的机房，填满了惠普 BL2x220c 刀片式服务器，总计拥有 4 万多个处理器和 10^4TB RAM（随机存取存储器，Random Access Memory），通过光纤连接读写大约 3PB 的数据。多重 10G 网络连接紧密地包裹起上述装备。由于数据流要求绝对稳定，因而所有运算都不能借助互联网，而需通过本地机房网络以尽可能高的带宽完成。《阿凡达》这一鸿篇巨制得以呈现的关键因素就是数据中心提供的强大运算能力以及数据管理能力。为保持机房平稳运转，维塔工作室装配了强制水冷设备，提升地板散热能力，但也只是勉强抵挡为《阿凡达》这样的电影运算时散发出的强大热力。好在他们的选址让冬天需要的制冷成本大大降低，全水冷的总造价要低于使用空调的费用。每年因为调整一度室温，他们可以节省几万美元。

细心的观众会发现，电影《阿凡达》在最终鸣谢的时候，将微软作为被鸣谢单位放在最重要的地方。因为这背后有一个数据支撑的故事。《阿凡达》制作方与微软进行了卓有成效的合作，微软为整个《阿凡达》电影提供了一个数字管理系统，这是一种基于云计算技术的数据资产管理系统，该系统将捕捉到的每一秒动作作为源数据，及时通知音

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

效团队对数据进行编辑。然后，通知新西兰维塔工作室特效团队访问世界任何一个角落的玛雅数据，并进行编辑。《阿凡达》所有镜头都是摄像机拍摄结束后作为数据存储起来，经过处理以后剪辑形成的。在整个《阿凡达》制作过程中，这个系统提供 10^6GB 的数据存储。正是由于微软强大的数字资产管理系统及云计算平台的存在，才使得《阿凡达》成为史上最伟大的 3D 电影之一。

1.1.2 《怪物史瑞克 4》

我第一次接触《怪物史瑞克》是在回河北老家的长途汽车上，正昏昏欲睡的我因为一只会唱歌而且不肯停嘴的骡子吵得不能入睡，同时也被它的搞笑本领逗得精神大振。《怪物史瑞克》能在一片挟带暴力、阴谋等沉重主题的好莱坞影片中脱颖而出，相信就是因为它表达了已经被很多人所遗忘的纯真爱情主题：丑八怪的爱情也美丽！美国“梦工场”耗费近四年多时间创作的这部大手笔巨制，用清新亮丽的色彩塑造了一大群栩栩如生的动画人物形象。

颠覆有理，恶搞无罪，这是我对《怪物史瑞克》系列电影的真实评价。2001 年的动画代表作《怪物史瑞克 1》为史蒂芬·斯皮尔伯格的梦工厂树起了颠覆传统的大旗，迪斯尼出品的《白雪公主》、《三只小熊》、《木偶奇遇记》、《三只小猪》、《小红帽》、《罗宾汉》等经典动画片都成了该片的恶搞对象，显示出其对迪斯尼在动画领域的巨无霸形象的藐视，希望能通过新的形象来为好莱坞文化注入新的活力。2004 年上映的《怪物史瑞克 2》则将恶搞对象指向美国的文化，南瓜马车、好莱坞标志、新婚标签、派拉蒙电影工厂、加长型马车、快餐店外卖窗口、奥斯卡颁奖晚会的星光大道、电视主持人、娱乐频道、著名电视纪录片《Cops》、《碟中谍》、星巴克连锁咖啡公司、好莱坞露天剧场无一幸免。全片从好莱坞地区的环境到人物，无处不在地颠覆着现有的价值观，创造出一个让人觉得既熟悉又陌生的童话世界。2007 年与观众见面的《怪物史瑞克 3》给人以黔驴技穷的感觉，片中先后对中世纪晚餐剧场、《小飞侠彼得潘》、美国大学文化、猫头鹰餐厅、汽车影院、清口秀进行了恶搞，基本上是回收利用老笑话炒冷饭，外加找出那些还没有被恶搞过的迪斯尼动画元素。



图 1-3　电影《怪物史瑞克 4》海报

作为《怪物史瑞克》系列的收官之作，2010 年的《怪物史瑞克 4》（如图 1-3 所示）的主题是颠覆

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



自身，已经成家立业并且有三个可爱孩子的史瑞克，却像我们身边的都市男人一样遭遇了“中年危机”。变肥的剑客猫还是一如既往的精彩，可爱的形象加上幽默搞笑的对白，让史瑞克夫妇彻底成了打酱油的。影片普通话配音版台词却意外地搞笑，并切合时下的流行趋势，“草菅驴命”、“驴唇不对怪物嘴”、“你按揭买房了吗？”引来观众爆笑，《怪物史瑞克 4》是一部不折不扣的合家欢电影。曾有知名影评人看完《怪物史瑞克 4》后评价说，梦工厂这部电影为“动画领域的顶尖水准，故事领域的全新创作，娱乐领域的绝对风尚！”

闲话少叙，言归正传。人们对《怪物史瑞克 4》津津乐道的，还包括该片采用了时下最流行的 3D 技术，立体感与视觉效果都让不少观众看得呼声四起。在被称为 3D 元年的 2010 年，酷炫的 3D 技术、极致的动画场景，从《驯龙高手》到《怪物史瑞克 4》，一部接一部高精尖水平的动画电影让梦工厂一直站在 3D 旋风的聚光灯下。

有了不断增强的“云计算”能力的保障，《怪物史瑞克》系列的特技效果也巧夺天工，越来越逼真。《怪物史瑞克 4》在动画效果上堪称极致的动画巨制，从灯光技术到人物头发及衣物纤维的表现，都取得了巨大突破。在之前的《怪物史瑞克》中，人物的头发被塑造成固态，使用许多线条渲染，尽可能呈现最佳的外观。但是由于当时的条件限制，菲奥娜的头发被设计成一条长长的麻花辫，没有明显的摆动。而在《怪物史瑞克 4》中，随着新技术的应用以及惠普科技的助阵，动画师们能随意通过动画制作出各种发型，从而诠释各个不同的角色。于是在这一集里，菲奥娜拥有了一头火红色的短发，随风飘动。

《怪物史瑞克》系列是一个由 1 000 多台服务器，共计约 3 000 个英特尔中央处理器组成的计算机集群来计算动画，生成电影的每一帧页面。从最早的一部《怪物史瑞克》6TB 的渲染数据量到这一部中将近 76TB 的渲染量，这些数字的增长和变化的背后，展示了梦工厂 3D 动画突飞猛进的发展状态。在《怪物史瑞克 4》中所使用的渲染工厂，是梦工厂有史以来规模最大、功能最强的动画处理电脑集群，经历了 4 600 多万小时的渲染时间，而在 2001 年推出的《怪物史瑞克 1》中，这一数字仅为将近 500 万小时；2004 年制作的《怪物史瑞克 2》，总计算时间为 1 000 万小时；2007 年完成的《怪物史瑞克 3》，则使用了 2 000 万小时的总运算时间。也就是说，每 3 年总计算时间量翻一番，这被戏称为“电影动画技术的摩尔定律”。为了塑造出令人惊叹的场景情节，梦工厂需要一个极其强大的设施基础，它在美国加州 Glendale 和 Redwood 市的两个工作室配有 30 台渲染服务器，每台服务器都有超过 500 个核心。事实上，梦工厂在制作《怪物史瑞克 4》时，使用了将近 10 000 个核心，连续数月一刻不停地运行才得以实现，这一切都依赖于惠普公司不断创新的强大云计算设备和可靠稳定的云计算系统。有了如此大的运算量，在《怪物史瑞克 4》中，每个人物

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

的神态，甚至每一根头发的动态几乎都可以被清晰地模拟出来，可谓出神入化、惟妙惟肖！

此外，在制作过程中，梦工厂采用了“远程”渲染，利用惠普公司在马达加斯加的实验室对影片进行安全有效的部分渲染，可谓是当之无愧的云计算先驱之一。而惠普公司独有的 DreamColor 技术，则最大限度地保证了电影从创作到上映所有环节中精确的色彩还原性。

1.1.3 《社交网络》

如果你玩 Facebook，或者常常混迹在校内网，或是沉溺于开心网无法自拔，建议看看电影《社交网络》。

外行看热闹，内行看门道。《社交网络》（如图 1-4 所示）海报包含了一个“宛如耶稣”的马克·扎克伯格的巨幅面相，注释文字说，“交友五亿，难免树敌若干”。该片由《搏击俱乐部》导演大卫·芬奇执导、根据畅销书作家本·梅兹里奇《意外的亿万富翁：Facebook 的创立，一个关于性、金钱、天才和背叛的故事》一书改编，讲述的是全球第一大 SNS（社会性网络服务，Social Networking Service）网站 Facebook 创始人和 CEO 马克·扎克伯格（Mark Zuckerberg）的创业史，以及后来创业伙伴为了利益而分道扬镳的故事。主人公马克·扎克伯格因为被一个女孩拒绝了，然后就编写了一个网站来评论学校里的女孩，一下子就流行了起来，于是哈佛的校园社交网站让他得到了灵感，决定要把人们的整个社交体验搬上网络，搬到他最熟悉的世界。想想我也“杯具”过很多次，却没有这样的突发奇想。迅速扩张规模的 Facebook，终于铸就了宅男宅女社交的模式，也让马克·扎克伯格一夜暴富，这就是网络的力量。

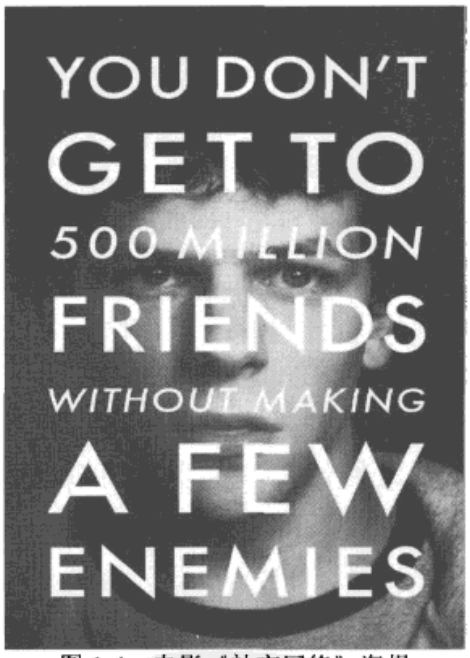


图 1-4　电影《社交网络》海报

大卫·芬奇是个大师级导演，技艺可谓炉火纯青，以交织而紧凑有序的情节构架、倒叙的叙述方式、高超又超速的对白、跳跃的场景和幽暗的影调，让众多观者大呼过瘾，也为影片这股高智商的特质所折服。他告诉大家，原来商业人物传记电影还可以这样拍！关于这个电影，某个杂志有一句影评，说“对白没有一磅多余的脂肪”。我个人印象最深的是最后的一组镜头，扎克伯格坐在会议室桌子前，发现周边似乎找不到一个朋友了。所谓自古英雄皆寂寞，这种意境有很强的感染力。以至于爱人看完电影后在旁边挤兑我

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



说：“这个片子说明了一个真理：IT 男=宅男=闷骚男。”我立即搜集证据进行反驳：据报道，扎克伯格与女友普莉希拉签订了恋爱合约：两人每周必须至少约会一次；每次单独相处的时间不得少于 100 分钟；约会时不能待在扎克伯格的家中，也不能只是在网上交流；每年有一次出国旅行。

社交网络正在改变一切，从网民的信息获取方式到企业的营销手段。而社交网络与云计算的结合，则是 IT 服务领域正在发生的重大改变。

当你有一天，像《社交网络》中的两个傻兄弟一样，有了一个美妙的创意，但是你不会编程，也没钱买服务器和网络设备，又担心被马克·扎克伯格那样的人骗走，在这片神奇的土地上，巨额索赔的概率比中 500 万元还低，你怎么办？

有了云，也许就有了希望。只需要拿着很少的钱，去找一个云服务商，那里有专业的系统架构师把你的创意转化为应用，软件工程师帮你开发，网络工程师和系统工程师帮你运维整个网络，这个网络还提供给很多和你有同样梦想的人。

1.1.4 《功夫熊猫 2》

2008 年，《功夫熊猫》让“阿宝”风靡全球。随着夏日气温和“阿宝迷”热情的不断升高，2010 年功夫熊猫旋风浪潮再次席卷全球！“功夫熊猫”重出江湖，又来抢钱了！我们全家去电影院，一入大厅即觉空气稀薄，人流挤得沙丁鱼似的。入电影厅细看，座无虚席，全场笑声如浪，3D 的效果赏心悦目，没有半点冷场，一部温暖人心的动画大片，熊猫很“萌”很可爱。



图 1-5　电影《功夫熊猫 2》海报

《功夫熊猫》是梦工厂写给中国的一封情书，三年后的第二封情书《功夫熊猫 2》（如图 1-5 所示）比中国还要“中国”，更加情真意切。《功夫熊猫 2》从头到尾，中国元素浓郁充足，把中国经典的美术元素（剪纸、水墨、皮影）、爱与被爱的主旨意趣、中国功夫（熊式少林拳、猫式无影脚）发挥到了极致。这片子如果删去片头片尾与主创名单，谁还会相信是国外制作的呀？活脱脱就是一部绝妙的中国动画故事片。当然，这可能是一二十年后的事情了。作为中国文化元素“出口转内销”的一次返乡之旅，《功夫熊猫 2》果然劲到爆，赢得一片叫座叫好之声，印证了一位小品大师赵丽蓉的一句名言：只有民族的，才是世界的。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



大话云计算

无论是出神入化的动画制作特效，还是精彩纷呈的故事情节设计，《功夫熊猫 2》无疑都是梦工厂奉献的动画魂灵之作！梦工厂又为我们的视觉享受准备了一场饕餮盛宴，一部作品的成功并不是侥幸的。让我们看看成功的《功夫熊猫 2》制作都有哪些令人震惊的幕后！

（1）第一次：《功夫熊猫 2》是梦工厂动画第一部实现了与现实匹配且动态群组角色元素（例如狼群）的电影。

（2）1 200 个：影片中，有一只狼被 1 200 个桃子击中，这些桃子总重 457lb（1b，磅，重量单位，1 磅 =0.453 59 千克），速度达到 105mph（mph，迈，速度单位，1mph=1.609 344km/h）。这种撞击能量同与一辆行驶速度为 45mph 的汽车的撞击相当。

（3）50 000 个：影片中高塔被摧毁的镜头中，散落的碎片和残骸碎片超过 50 000 个。

（4）1 000 万个：在一场关键战斗的场景中，当炮弹击中水面时，美术师需要制作巨大的水花以突出表现冲击效果。对于特写镜头，专家使用专门的软件对 1 000 万个颗粒进行了渲染。

（5）5 500 万小时：相对于《功夫熊猫 1》的 50TB 的数据，这次的《功夫熊猫 2》使用了 100TB 的数据，整体渲染时间从 2 500 万小时，增加到了 5 500 多万小时，但整个电影的制作周期却从上一部的 4.5 年缩减到 3 年，工作量提升了 50%。

（6）6 000 万：影片的最后一场发生在 Gongmen City 港口和运河中的战斗，计算得知此场景包含 6 000 万加仑（容量单位，1 英制加仑 = 4.546 09 升，1 美制加仑 = 3.785 411 784 升）的水量，是整部影片中计算图形工作量最大的镜头，一共耗费了 700 万小时的渲染时间，制作了 140 00 帧。

诸多亮眼数字支撑起了当年“靓”绝江湖的《功夫熊猫 2》。为了实现这些艺术设计，需要强大的技术做支撑。在《功夫熊猫》的制作过程中，梦工厂动画公司统一配置了高性能的惠普工作站。这些新型工作站的处理速度在运行某些应用时可提高 50%。更多处理器内核、更大内存以及可选硬盘让艺术家们可以同时处理多个场景。梦工厂动画公司的两个工作室分别位于 Glendale 和 Redwood 市，惠普 Remote Graphics 软件可支持处于不同地点的工作人员在同一台工作站显示器上进行协作，而 HALO 视频会议系统则支持工作人员随时进行视频对话，并通过互联网控制另一方的设备进行操作。

云计算被广泛应用于网络后台的制作过程中，但是“梦工厂动画”率先将其应用在动画上面，这将对未来整个动画和特效行业产生深远的影响。2009 年 2 月 17 日，梦工厂动画与 Cerelink 数字媒体集团、新墨西哥计算应用中心（NMCAC，New Mexico Computing Applications Center）达成协议，建立商业合作伙伴关系。梦工厂动画公司与新墨西哥州 Cerelink 数字媒体集团组建了团队，利用计算机应用中心资源，并准备在未来的

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



几年内把所有影片后台的运算和存储放在该公司的云端服务器上，这样梦工厂就可以在新墨西哥州进行 3D 电影的渲染制作。

为了加强电影与动画制作过程中的流程管理，进一步缩短影片制作周期，梦工厂动画公司于 2007 年开发了中央存储计算系统，将所有的部件运算数据都集中在一起，参与项目制作的人员在任何地点都可通过互联网调用中央服务器数据，并应用中央服务器集群的强大能力来进行运算，这也是为什么梦工厂能够以如此快的速度开拍《功夫熊猫 2》的原因所在。《功夫熊猫 2》与第一部中有很多相同的角色、模型、造型以及动作数据，“梦工厂动画”只需要将这些数据从远端数据库中调出，稍加修改就能使用，这也节约了大量成本。云计算技术对于提供制作该影片所需要的计算资源起到了至关重要的作用。同时，项目的管理人员也可随时通过该系统了解个别人员的工作进展和工作量。

1.2 “多云”时代来了

“云”，一个美丽的比喻，重新定义了互联网和 IT 的游戏规则，在互联网和 IT 业巨头们的推动下，我们正在步入“云计算”时代。我们的工作和生活方式将又一次被改写，接下来的十年，谁也无法想象，人类失去“云端”，世界将会怎样。

1984 年，长春电影制片厂制作了一部电影名叫《街上流行红裙子》，现在真可谓是“网上流行云计算”了。云计算，作为一场变革，不仅仅是一场信息产业的潮流，更是当下 IT 界的时尚标志和时髦词语。如果你不知道云计算，IT 人士会认为你落伍了；如果开会不提云计算，人气立马下降一大截。

“多云”时代的形成就像 100 年前人类用电的进程演变，当时的农场和公司逐渐关闭了自己的发电机，转而从高效的发电厂购买电力。云计算时代，每个人都成为数据人，因为海量而便宜的存诸能力，一个人一辈子喜欢的电影，照过的照片，一辈子写的日志，都可以进行存储；因为海量而便宜的计算能力，都可以进行分析、管理。

实际上，一个新的计算时代已经在不知不觉中拉开了序幕，我们使用计算机和互联网的方式正在悄悄地发生变革。想象一下这样的场景：在“多云”时代，你不再需要硬盘，你的所有东西都存于网络上。只要有一个终端和浏览器，你就能实现“云端漫步”。这种超物理的现象让人想到中国古代的“千里传音”、“隔山打牛”。

1.2.1　谁是云计算的幕后推手?

这几年，好像孙悟空的一个筋斗把 IT 业带入了茫茫“云”海中。人类处于一个信

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

息化的时代，数字洪水正向人们迅猛逼近。我们生活在现实和虚拟混合的多彩世界中，浩如烟海的信息压得我们喘不过气来，与《西游记》中的师徒四人一样，如果不“腾云驾雾”，就没有办法轻松往来于天地之间。就在我们为自己手中的计算机无法高速处理海量信息与安全存储而烦恼时，一朵美丽的“云”，一种全新的计算模式已经悬浮在我们的上空。

当前，我们迎来了一个无处不网、无时不网，人人上网、时时在线的时代。有一句话是这样说的，有电的地方就有互联网，有互联网的地方就有云计算。为什么我们需要云计算？首先，信息洪水时代的到来，需要高效率、低成本的信息保存与处理系统。随着 3D 技术、高清数码相机、高清视频等信息技术和产品的广泛使用，以及互联网 Web2.0 的蓬勃发展，越来越多的个人和企业用户参与到信息的生产和消费过程中，全球产生的信息量急剧扩大。据联合国教科文组织（UNESCO，United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization）的统计，人类近 30 年来所积累的知识，占有史以来人类积累的知识总量的 90%，而在此之前的几千年中所积累的科学知识只占 10%。英国技术预测专家詹姆期·马丁的测算结果也证实了同样的趋势：人类的知识在 19 世纪是每 50 年翻一番，20 世纪初是每 10 年翻一番，20 世纪 70 年代是每 5 年翻一番，而近 10 年大约每 3 年翻一番。可见，知识与信息就像产品一样频繁地更新换代，“知识爆炸”（“信息爆炸”）是当代社会的主要特征之一。2010 年，互联网上一天的流量就相当于美国国会图书馆 200 年所积累信息的 100 倍，全球产生了 1 580EB 的数字化信息（包括音频、视频、图像、文本等），这些数字信息大约是现有书籍所含信息的近 2 950 万倍，如果将书籍排列起来，总长度为地球到太阳距离（约 1.5×10^8km）的近 120 倍（如图 1-6 所示）。预计 2011 年全

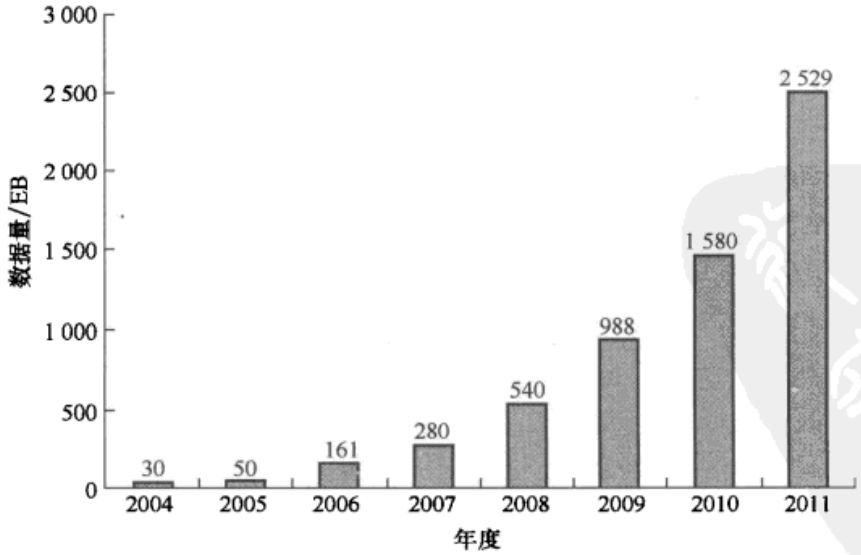


图 1-6　全球产生的信息量（单位：EB）

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



球产生的数据将达到 2 529EB，而人类历史 5000 年的文字记载只有 5EB。10 年以后，全球互联网用户将从 2011 年的 20 多亿增至 75 亿，全球移动用户数也将从 2011 年的 50 多亿增长至 100 多亿，信息产业生成的数据量还会增长 270 倍！一幅多么恐怖的数字洪流图！按照当前的 IT 技术，每吉字节信息处理的成本需要 5 美元，显然无法支撑海量信息的增长。例如，美国的房地产网站 Goosipy.com 打算建立一个数据库，计算 67 万个家庭在 12 年间购入沽出房产的数据，来为消费者提供更好的建议。如果他们自建，初步预计，需要花费数百万美元和 6 个月时间。而最后，他们租赁了亚马逊提供的“弹性计算云（EC2，Elastic Compute Cloud）”服务，通过使用亚马逊提供的强大数据分析能力，最终完成该项目花费了不到 5 万美元，历时 3 周。云计算的妙处之一，即采用按需分配的计算方式，充分发挥大型计算机群的性能。如果你只使用了 5%的资源，就只需支付 5%设备费用，而不必像以前那样，为 100%的设备买单。

其次，单一用途计算机系统的普及，已导致计算机能力利用率的极端低下。权威机构对 6 个公司的数据中心做了研究，发现其 1 000 台服务器的处理能力大部分只用了不到 1/4。其他的研究表明，数据存储系统的利用率也几乎同样低下，平均只达到 25%～50%。在个人计算机时代到来之前，数据处理专家认为：节约运算资源不仅是经济上应履行的责任，而且也是一种道德上应履行的责任。科普作家布赖恩·海斯感慨地说：“浪费 1 个 CPU 周期或 1 个字节的存储容量都曾是令人尴尬的失误，用一台大计算机运算一个小问题会被人认为是俗气和没有体育精神，就好比用炸药炸鱼。当公司继续增加更多应用服务时，它们只好扩大数据中心，安装更多机器，为旧机器重新编程，雇更多的技术人员来维持运转。如果再考虑到企业还要买备份设备（以防服务器或存储器系统出故障），你就会意识到，企业界为信息技术做的多少万亿美元的投资中，有一大部分都浪费了。目前，公司机房主要采用自建模式，利用率极低，使用效率通常只有 5%～20%，90%的服务器，90%的时间，CPU（中央处理单元，Central Processing Unit）利用率普遍低于 10%，存储和网络的利用率小于 15%，完成海量信息的处理需要付出高昂的 IT 成本。原因在于高峰期对服务器的需求，经常比平均需求高出 2～10 倍，IT 资源的低利用率直接导致业务成本高昂。以短消息业务为例，平常工作日、一般节假日、春节的业务量比例为 1:3:9，如果业务系统是按照春节的高峰业务量建设，则是平时业务所需资源的 9 倍。诸如此类的业务系统资源，如不能有效地实现资源池的共享，将会导致极大的投资浪费。许多小朋友超级喜欢玩一个叫做“摩尔庄园”的互联网游戏。平时在线人数少时，游戏运行还在用户体验度承受范围内。可是一到周末，当众多小朋友写完作业开始涌入摩尔庄园时，游戏速度就像乌龟爬了，特别是在场景转换时，用户体验度很差。负责摩尔庄园运营的淘米公司要改变这一局面，只得再买更多的服务器。这笔花销只是为了每周满足小朋友周末两天的高峰时段的需求而付出，其他时段这些服务器又成为公司的负担，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

不仅花费高额投资，而且还得支付服务器运行电费，运营成本会大大提高，这就是淘米公司的苦恼。

最后，在全球范围内，随着IT技术的普及，信息系统已经成为消耗能源最快、最多的大户，能耗排放相当惊人。1999年，福布斯的专栏作家皮特·胡伯尔和马克·米尔斯曾撰文指出："PC时代来了，赶紧挖煤吧。"当时有数据显示，普通的互联网用户如果一周在线12h的话，一年将消耗1 000kW·h。个人电脑的使用将使电力需求急剧增加，而这需要燃烧更多的煤。据美国能源部劳伦斯·伯克利国家实验室的一份研究报告称，一个现代的公司数据中心"消耗的电量是一个普通写字楼的100倍"。这些研究人员发现，一个公司为维持一种大型的数据中心，每月即用掉100万美元的电。2010年，IT系统消耗的能源占全球总能源消耗的2.5%，并且这一比例仍有升高的趋势。在我国，IT行业的能源消耗量同样惊人。我国PC平均每年消耗电量为200多亿度，相当于三峡水电站年发电量的一半，服务器的耗电相当于全国空调总能耗的1/6。所以，买得起设备交不起电费已成为一种普遍现象。微软的实验数据表明，云计算系统的能源消耗仅为传统IT系统的10%。专家表示，如果全球80%以上的IT系统都采用云架构，全球每年的能源消耗将降低2%。

小小一片云，搅动大世界。云计算使得IT资源能够精细化经营，不仅资源（服务器、存储、机房、带宽）可以实现利用率最大化，而且节能（电源和冷却）可以精确到每台服务器，同时服务器定制化采购以及分布式通用服务器集群替代高成本、高性能服务器和小型机也成为趋势。

1.2.2 哥卖的不是计算机，是计算

在国内IT行业的热门词汇中，云计算是炙手可热、想不见都难的一个词汇。2010年10月19日，美国市场研究公司Gartner评选出2011年对多数组织最具战略意义的十大技术和趋势，其中云计算居首，其他9项分别是移动应用和媒体平板、社交交流和协作、视频、下一代分析技术、社交分析、背景感知计算、存储级内存、普适计算、基于结构的基础设施和电脑等。在2010年12月21日举行的"2011年中国通信产业发展形势报告会"上，工业和信息化部电信研究院发布了2010年度通信业十大关键词，云计算、三网融合、物联网、移动互联网、智能手机、网络与信息安全、3G发展、移动支付、TD-LTE和微博等关键词入选。

人们常说："云里云计算，雾里物联网。"为了无愧于这一荣誉称号，业界极尽能事地在云计算服务导向模式上故弄玄虚，结果是：卖"计算机"的不卖"机"了，改卖"计算"了；卖"服务器"的不卖"器"了，改卖"服务"了；卖"存储条"的不卖"条"了，改卖"存储"了（如图1-7所示）。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 1-7　哥卖的不是计算机，是计算

当云计算以空前的应用前景裹挟着不可阻挡之势席卷而来时，往往也意味着巨大的商业机遇。“云计算”领域是跨国 IT 巨头未来“决斗”的主战场，各大 IT 企业已经展开一场硝烟滚滚的争夺战，以实现自己在“云计算”市场中未来的霸主地位。由于意识到“云计算”将是一场改变 IT 格局的划时代变革，几乎所有重量级 IT 大佬从不同领域和角度开始在“云计算”领域扎根，其中包括 Google、亚马逊、微软、IBM、思科、惠普、EMC、Salesforce、因特尔、甲骨文、戴尔、雅虎、红帽等。美国硅谷目前已约有 150 家涉及“云计算”的企业，新的商业模式层出不穷。IDC 推算未来 3 年全球“云计算”领域将有 8 000 亿美元的新业务收入。显然，全球各 IT 巨头竞相进入“云计算”领域背后的原因是未来天文数字般的市场规模以及由此带来的无比光明的发展前景。

云计算发展的另一特点是受到政府高度关注。例如美国，推广云计算是奥巴马政府实现政府信息技术系统现代化的重要组成部分，云计算的应用将为美国联邦政府每年减少 750 亿美元的 IT 预算。政府推动也是云计算在中国快速发展的重要力量。据报道，截至目前，除了将云计算列入“十二五”规划的新型战略性产业，确定北京、上海、深圳、杭州、无锡 5 个城市开展云计算服务创新发展试点以外，尚有重庆、成都、东营、佛山等地制订了云计划发展规划，其中以上海和北京投入最为突出。中国“云计算”市场规模有望在 2015 年达到 10 000 亿元。

1.2.3　Facebook（“非死不可”）火了

你知道马克·扎克伯格吗？你听说过 Facebook 吗？你用过 Facebook 吗？如果前两个问题你的答案是“No”，对不起，朋友，你该与时俱进了，否则别人会认为你像不知道比尔·盖茨和微软一样无知。如果你是国内的用户，且第三个问题给出的是肯定答案，那么恭喜你翻墙高手，因为 Facebook 目前尚未进入中国边疆。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

每天早上起床都要看一遍“服不服”(《福布斯》)富翁排行榜，如果上面没有我的名字，我就去上班，直到今天我还在疲于奔命。但有一个比我年轻的小伙子做到了，他就是美国社交网站 Facebook 的创办人，被人们冠以“盖茨第二”美誉的马克·扎克伯格。

5 年前，扎克伯格还是一名默默无闻的哈佛的辍学生，而现在他已经成为互联网界的风云人物。2003 年扎克伯格在他的室友爱德华多·萨维林的帮助下，创建了一个叫做“Face Mash”的页面，让用户可以从中选出自己觉得最有魅力的女生。这个网站很快在学校的男生中流行开来，访问者蜂拥而至，一度让哈佛大学的网络服务器崩溃，扎克伯格也因侵犯个人隐私以及破坏学校安全被处以留校察看的惩罚。

“Face Mash”的一夜成功引起了双胞胎兄弟卡梅隆·温克莱沃斯和泰勒·温克莱沃斯以及他们的生意伙伴迪弗亚·纳兰德拉的注意，他们找到扎克伯格，希望他能帮助他们一起创建在线社交网络“ConnectU”，扎克伯格同意了他们的建议。但扎克伯格又单独找到爱德华多，和他一起创建了一个哈佛大学学生专属的社交网络，他将其命名为“theFacebook”。一个全球性社交网络宣告诞生，并将很快掀起一场通信革命。theFacebook 在 2004 年 2 月推出，立即横扫整个哈佛校园。2004 年年底，theFacebook 的注册人数已突破 100 万，2005 年 8 月 23 日，网站名称从 theFacebook 改为 Facebook。扎克伯格干脆从哈佛退学，全职营运网站。Napster 的创始人之一肖恩·帕克也加入到组建公司的队伍中，如今，这个网站的注册用户数已突破 7 亿，这也让扎克伯格成了史上最年轻的亿万富翁。但马克·扎克伯格面临的麻烦也从未停止，温克莱沃斯兄弟认为扎克伯格此举是盗用了他们的创意，并最终向其提出了控告。另外，公司内部，爱德华多因为公司股权问题也与扎克伯格发生纠纷，以致昔日好友对簿公堂，最终分道扬镳。

Facebook 是一个社交网络站点，中文网名译为“脸谱网”、“面谱网”，也有人戏称为“非死不可”。Facebook 于 2004 年 2 月 4 日上线，总部位于门洛帕克市（美国加利福尼亚州西部城市）。尽管哈佛大学为 Facebook 提供了富饶的土壤，但是扎克伯格很有可能早在高中时期就为 Facebook 埋下了种子。事实上，扎克伯格 2000 年至 2002 年就读于菲利普埃克赛特学校时的经历，对于 Facebook 的创意和名称所产生的影响要胜过他在哈佛的任何一名同窗好友。在入学的第一年，与所有新生和返校学生一样，扎克伯格收到了菲利普埃克赛特学校的同学录。这本同学录的名字叫做“The Photo Address Book”（里面附有每个人的照片和地址），而学生们则亲切地将它称作“The Facebook”。

“一个人能否成功，不在于你知道什么，而是在于你认识谁？”这句社会学上的名言，直率地道明了人脉关系的重要性。社交网站的理论模型是哈佛大学著名心理学教授斯坦利·米尔格兰姆（1933—1984）于 1967 年所创立的六度分隔理论，该理论的核心思想为：你和任何一个陌生人之间所间隔的人不会超过 6 个，也就是说，最多通过 6 个人你就能够认识任何一个陌生人。按照六度分隔理论，每个个体的社交圈都不断放大，最后成为

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



一个大型网络，这是社会性网络的早期理解。后来有人根据这种理论，创立了面向社会性网络的互联网服务，通过熟人的熟人来进行网络社交拓展。

Facebook 号称自己是人性的网站，要做人性的搜索。只要你登录到 Facebook，就能找到你真实世界的圈子，通过七舅老爷的二表哥的小姨子的初恋情人来寻找燕小六老婆所需的妇科医生，而不是采用 Google 冷冰冰的搜索算法。

Facebook 的成功并非虚构。无论中国互联网用户能否顺利登录 Facebook，这个网站在创办至今的 7 年里，已经吸引了超过 7 亿的注册用户。如果以人口数量计算，它是地球上的第三大国；如果以人口分布广度计算，即使是 16 世纪的西班牙和 19 世纪的大英帝国也无法与之比肩。英国女王伊丽莎白二世、美国总统奥巴马都已经成了 Facebook 的用户。

Facebook 的基本功能包括墙、捅、状态、礼物、活动、视频、市场、标识语言、应用程序（顶级朋友、涂鸦板、我喜欢、第三方网站）、应用程序接口、团购等。支撑技术有开源、域模型、技术构架等。主要软件由 Memcached、HipHop for PHP、Haystack、BigPipe、Cassandra、Scribe、Hadoop 和 Hive 等组成。

7 年来，Facebook 一直是租用其他公司的数据中心，降低了业务的灵活性。Facebook 的技术副总裁乔恩·海里格将其比喻为他租第一套公寓的情景，房东称，他可以用任何颜料粉刷墙壁，只要是白色的。

由于没有云，没有服务器，Facebook 丧失了许多商机，不仅仅是市场促销活动，还有服务提供这种大市场。例如，澳拜客是一家全球连锁牛排餐厅，其正餐前的开胃菜——开花洋葱很受顾客青睐。2009 年，澳拜客决定通过 Facebook 发放优惠券，以免费“开花洋葱”为号召，吸引顾客。促销活动从 2009 年 11 月 5 日开始，原定计划是做 30 天的活动，吸引 50 万个顾客。Facebook 的影响力果然惊人，活动开始后仅仅一周，就已经吸引了超过 20 万个顾客，仅仅 18 天，就圆满完成了吸引 50 万个顾客的任务。对于 Facebook 来说，这不仅是一次赢利机会，而且也是一次绝好的宣传机会，但结果 Facebook 没赚到什么钱。澳拜客的市场部把网络促销的实现工作，外包给了 Thuzi 公司。Thuzi 的 CTO（首席技术官，Chief Technology Officer）最终选择了微软的 Azure 云计算平台。

再如，Facebook 里面有个制作视频的插件 Animoto，登台亮相之初，宾客盈门，后台服务器在三天内，从 40 台一下子猛增到 5 000 台。热闹了一阵子以后，宾客的热情消退，门可罗雀，根本用不了 5 000 台服务器。如果 Animoto 自己建网站，流量大增时，Animoto 后台服务器忙不过来，失去的是市场。如果 Animoto 建了 5 000 台服务器的后台系统，流量大跌以后，这 5 000 台服务器的闲置，将造成对现金流的无意义的侵蚀。幸亏 Animoto 建在 Facebook 平台之上，而支撑 Facebook 平台的是 Joyent，一个云计算平台供应商。云计算把一场惊悚化为无形。

在 Facebook 平台上，有 55 万个这样的服务。假如 Facebook 有自己的云，租赁云计

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

算这笔大生意，就不至于落入亚马逊和微软之手。Facebook 急需建设自己的云计算平台，而且还必须易学易用，把两个月的开发周期，最好缩短到几天，甚至几个小时。

Facebook 的数据中心位于俄勒冈州普林维尔市，耗资上千万美元打造属于未来派的节能数据中心（如图 1-8 所示）。与普通数据中心相比，服务器使用率提高了 38%，成本降低了 24%。



图 1-8　位于俄勒冈州普林维尔市的 Facebook 数据中心

Facebook 公开了数据中心的所有信息，旨在推进整个数据中心产业的发展，并逐渐弱化 Google 的最大优势。Facebook 数据中心有九大特色。

（1）高原沙漠气候适合建造数据中心。选址普林维尔前，Facebook 考察了许多地方。普林维尔的高原沙漠地形意味着气候非常干燥，但又很少酷热。全年最高温度为 105 华氏度，约合 40.56℃，而 Facebook 数据中心可适应 110 华氏度，约合 43.3℃的高温。

（2）100%使用外部空气冷却，无需空调。通常冷却系统是数据中心最大成本之一，而 Facebook 数据中心 100%使用外部空气进行冷却，无需空调，从而在很大程度上节省电能消耗。空气从二楼的一组换气扇进入，通过过滤网，必要时还可经过“喷雾室”提高湿度。整个冷却系统都位于二楼，空气直接吹向服务器，无需风道。

（3）服务器机箱简单、体积大。每台服务器的机箱都十分简单：没有螺丝、没有尖角，很容易更换里面的主板等元件。机箱体积比一般机箱大，能够容下更大的散热器和风扇，这意味着需要更少的外界空气用于降温。数据中心工作人员能够在机器前面的较为凉爽的通道进行布线，而不用站在温度高达 100 华氏度，约合 37.8℃的机器后部进行操作。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



（4）每个设备机架有三组服务器集群。每组可存放 30 台服务器，每个设备机架上共 90 台服务器。

（5）电池柜提供备用电源。每组服务器之间放置一套不间断电源（UPS，Uninterruptible Power System），在断电时提供后备电源。

（6）高效节能的电路系统降低了电能损耗。该数据中心采用专用供电设备，可使用 277V 交流电源，而不是普通的 208V 电源，这使得电能进入建筑物后直接进入服务器，而无需从交流到直流的转换，从而避免了电能损耗。

（7）主板被分拆成基础元件。服务器内部的英特尔和 AMD 主板被分拆成一些基本的必需部件，以节省成本。尽管看上去很复杂，但与一般主板相比去除了许多用不上的功能。

（8）采用成本更高的蓝色发光二极管（LED，Light Emitting Diode）灯。在灯光方面，Facebook 并未吝啬，采用了蓝色 LED 灯。不但外观很酷，而且与 Facebook 的蓝色 Logo 也很般配。每只蓝色 LED 灯成本为 0.07 美元，而绿色 LED 灯只需 0.02 美元。

（9）省钱、环保，有益于地球。Facebook 数据中心的电源使用效率（PUE，Power Usage Effectiveness）为 1.073，意味着进入数据中心的电能实际上有 93%被服务器利用，优于普通数据中心的标准。更少的电能消耗意味着燃烧更少的燃料，这样也就无需因为整天玩 FarmVille 而感到内疚了。

最后，分享一则关于 Facebook 的笑话。盖茨夫人接受采访时说：“我们家从来不用苹果（Apple）的产品，甚至连苹果都不吃。”坐在一旁的乔布斯不屑一顾：“切！那有什么了不起的，我们家连窗户（Windows）都没有！”扎克伯格听了，淡定回道：“你们敢不要脸（Facebook）吗？”

1.2.4　送礼就送 iPad2

2011 年 3 月 3 日，在旧金山芳草地艺术中心，一早就聚集了近千名焦急等待的群众，他们不仅可以一睹乔布斯的风采，还将在第一时间看到苹果新产品。

当乔布斯走向舞台，聚光灯打在他身上，全场起立鼓掌长达一分钟。大病初愈，乔布斯身型清瘦，一挺胸，肋骨轮廓清晰可见，但魅力依旧，声音也十分宏亮，他一连说了七次谢谢，才让观众安静下来，并且开始他的演讲。

iPod 推出后，苹果改写了音乐随身听的历史；iPhone 推出后，智能手机重新被苹果定义；当天苹果在发布会上正式揭开了 iPad2 的神秘面纱，曾因接受治疗离开公司的苹果 CEO 乔老爷子返回苹果推介新产品。

iPad2 上市以来，人们竞相购买，更有学校为入学新生人手购置一台作为教学用具（如图 1-9 所示）。iPad2 的创新在于：没有光驱、没有 USB（通用串行总线，Universal Serial

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

Bus）接口，其存储容量也就是区区 16GB、32GB 和 64GB。人们不禁诧异，在信息爆炸的社会里，如何读取、存储文件呢？苹果公司告诉我们，让大家通过 iPad2 上网，当一切都可以在云端完成时，硬件的存储空间早已不是重点。也就是说，当对手还在计较价格和规格时，苹果直接跳过这个议题，抢先一步把消费者直接带到网络上，使用苹果提供的各种服务。这些最先购买 iPad2 的美国人告诉我们，他们使用 iPad2 可以随意地看电影、看书、玩游戏、发邮件、办公。原因很简单，一切的资源由来自互联网的云计算服务提供，一切的信息亦存储在互联网的云服务平台上。

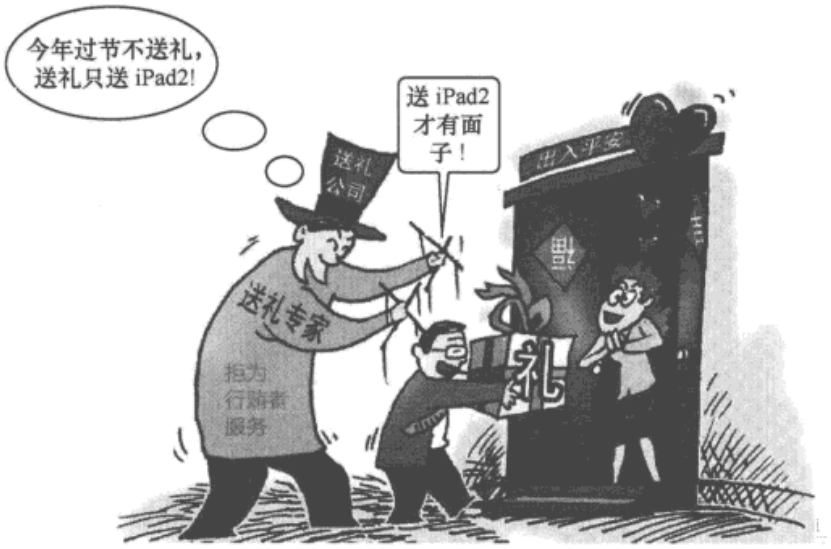


图 1-9　今年过节不送礼，送礼只送 iPad2

iPad2 无疑是云计算最忠实的拥趸和粉丝，而它的后面，则是全世界上亿的“果粉”。当美国人仅仅花半个星期的工资就能买到一个 iPad2 并从容地使用云计算服务的时候，我们相信离全球云计算服务爆发的日子不远了。或许过不了多少时日，你就能看到地铁里人手一个 iPad2，人们在云计算的阳光下，快乐生活。难怪 Salesforce 董事长兼 CEO 马克·贝尼奥夫称，我们正在从第一代云计算进入第二代云计算，而 iPad 就是加速器，它的上市意味着第二代云计算的到来。

2011 年 6 月 6 日，苹果公司前 CEO 乔布斯出现在了在旧金山举行的 2011 年苹果全球开发者大会（WWDC，Worldwide Developers Conference）的舞台上，台下坐着 5 200 名听众。仍然处于病休中的乔布斯身形更加消瘦，还是穿着他标志性的黑色高领衫和牛仔裤。

令“果粉”失望的是，与过去 4 年的做法不同，苹果这次没有推出最新 iPhone 机型（传说中的 iPhone 4S 或是 iPhone 5 等硬件产品），而是推出了新一代 Mac OS X Lion、移动操作系统 iOS 5 以及全新的云计算在线服务 iCloud（如图 1-10 所示）。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



乔布斯认为，如果说硬件是产品的大脑和筋骨，那么软件是产品的灵魂。他亲自演示了 iCloud 云端服务。这项服务是基于他十年前就产生的一种想法——把计算机变成“个人中心”。“iCloud 的核心是新版 iTunes，用户可以下载音乐到任何设备上；Photo Stream 服务支持用户下载文件和应用。”乔布斯说，“iCloud 将存储用户的所有内容，并将这些内容推送至该用户的所有设备。一切都是自动的。”苹果推出的 iCloud 是免费的，而且不附带任何广告。当乔布斯宣布 iCould 免费时，背景屏幕打出了巨大的“Free”字样加以配合。

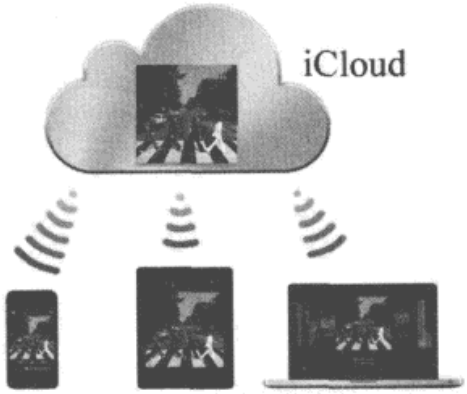


图 1-10　云计算在线服务 iCloud

iCloud 支持用户通过互联网将自己的各类信息保存在服务器端，所有 iOS5 设备会共享这些信息，包括邮件、日历、照片、联系人。苹果为用户提供 5G 的空间，而目前的 9 类存储均为免费使用。在云计算信息存储领域，苹果的 iCloud 几乎复制了谷歌的在线运营。

从 iCloud 可以看出苹果对基于云计算的移动互联网的布局，苹果又一次走在竞争对手谷歌和亚马逊的前面。后两家为应对苹果 iCloud，日前匆匆推出了免费的“存储柜”服务，但是需要用户手动上传内容，耗时更长。

在这场角逐中，苹果的目标是让用户在升级软件时减少使用 PC。iCloud 可让用户所使用设备以无线方式实现同步。乔布斯称：“让这些设备保持同步令我们抓狂。不过，我们已经找到了一个很好的解决方案，这会令 PC 被降级为普通设备。”同时，乔布斯还介绍了苹果新的音乐在线服务 iTunes Match，他说这“只是小事一桩，就是将 iTunes 置于云端”。

这项每年收费 24.99 美元的服务将扫描用户存放音乐的硬盘，只要内容和苹果网络音乐商店中的歌曲相匹配，或歌曲拥有唱片商的认证，用户无论何时何地都可以通过任何苹果设备收听存放在苹果云服务器中的音乐。iTunes Match 实质上就是数字音乐的“洗白器”。

最后以一则与 iPad2 有关的笑话作为结束。相亲会上，女问男：“有房嘛？”男答：“木有（网络词语，“没有”的谐音）!”“有车吗？”“木有。”“有存款嘛？”“木有。”“那还来相亲？”“我有 iPad2!”“老公!!”

1.3 “组团”来袭的云计算

网络社会的新概念真是层出不穷，人们还没有完全适应现代互联网生活，“下一代互

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

联网”的竞赛已经如火如荼；信息高速公路带来的海量信息资源还不曾被充分利用，又有人在想通过“物联网”玩转“智慧的地球”；近期 IT 业界的“云计算”、“云存储”、“云安全”等概念也开始漫天飞舞。

《蜡笔小新》是一部人气非常高的动漫作品，通过作品中的主角小新的“童言无忌”表达了社会百态与人世辛酸，其中小新是个性张扬的时代卡通人物之一，深受小朋友和我等童心未泯人士的欢迎，其中的诸多经典台词更是被人津津乐道。如蜡笔小新买东西时与鱼铺老板的对话。

小新：“有酱油卖吗？”

鱼铺老板：“没有。 ”

小新：“有芥末卖吗？”

鱼铺老板：“没有。”

小新：“什么都没有还敢开店。”

当前的 IT 圈也是这样。如果不知道“云计算”、“物联网”和“智慧的地球”，你都不好意思跟人打招呼（如图 1-11 所示）；在 IT 圈子里，如果一个没有“云计算”、“物联网”和“智慧的地球”的会议，那不叫会议，至少不是一个上档次的会议。广告词不是说，“高度决定视野，角度决定观念，尺度把握人生”，现在都站到云上了，这高度足够高了吧！



图 1-11 什么都不知道还敢说自己是 IT 人

1.3.1 云计算：物联网的平台

物联网并不是一个新词儿，这一概念产生于 1998 年。但是谁也没想到，它会在十年之后一夜成名，而且大红大紫。“物联网”概念将股市搅得“热血沸腾”，各大公司、研

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



究所及知名大学的有识之士纷纷站出来，使出浑身解数，来证明自己就是“物联网”从业者，而且在努力地去唤醒沉睡的百姓从没有物联网的时代中醒来，准备迎接一个不一样的缤纷世界。

最初注意到物联网是在几部好莱坞大片中。在 007 系列电影《大战皇家赌场》中，有这么一个情节：M 夫人让人使用貌似冲击钻的大家伙在邦德的手臂中植入了一枚电子芯片，并通过扫描设备将身份等信息植入芯片。此时，邦德对 M 夫人说：“八婆，你想监视我？”M 夫人不动声色地说：“是的。”但正是这枚能够识别个人身份信息的芯片，关键时候成为邦德的救命恩人。勒·希弗斯为了除掉邦德，在他的酒里下毒。当邦德历尽千辛万苦钻到车内，并使用扫描设备激活电子芯片后，一条求助消息发送到总部的信息系统中。在总部专家的远程指导和芙斯珀的大力协助下，邦德转危为安，从昏迷症状中恢复过来，成功地赢得了最终的赌局。

在电影《豚鼠特工队》中，每一台赛博林生产的电器中都装有一个秘密芯片，比如制冷冰箱或者微波加热的咖啡机，这个秘密芯片的最大功能是交流。当人们按下某个按钮后，该按钮会激活一个称为“赛博感应”的无线系统，可以唤醒已存在于所有赛博林电器主板上的芯片，支持咖啡机感知有多少咖啡已经被喝掉了，并能够与家里的计算机进行通信。“赛博感应”会连接每一台赛博林电器，组成一个无所不在的巨大网络。在该网络中，物体变得“有感觉、有思想”，物与物可进行“交流”。豚鼠特工队进入赛博林公司的实验室后，集群风暴已经启动。通过卫星发指令，全球所有的赛博产品都接收到微型芯片的信号，变得武器化，这些家用电器开始攻击人类。贪吃的赫尔利为了一块蛋糕爬到了微波炉中，结果微波炉使用辣椒、汤、鸡蛋、牛肉等原料，选择一定的方式准备烤熟赫尔利，并精确地计算出了烤熟时间，多亏达尔文和同伴及时将它救了出来。

在电影《阿凡达》前段中，一缕“蒲公英”（圣树种子）飘落在女主角奈蒂莉的肩头，她顿悟男主角杰克的到来是圣母旨意，从而放弃暗杀杰克，将其带回部落，至此贯穿全剧的物联网概念拉开序幕。外星球的各种生物、纳美人的历代祖先都可以通过圣树来实现连接（纳美人称之为“萨黑鲁”缔结关系）。在树与树根之间都有着某种类似电流的信息传递，就好像神经连结细胞组织那样。每一棵树之间都有着成千上万个不同的节点。潘朵拉星球上有上亿万棵树，它像一种全球网络，纳美人可以登录进去，进行信息的上传、下载和存储。圣母化身的神树实际上是潘多拉星球的服务器，星球上所有纳美人和生物都是物联网的传感器节点，物物通信、人机通信通过纳美人和马、龙等生物的精神合体来实现，经常飘现的“蒲公英”可理解为圣母监控全网的传感器。

物联网的理念最早可以追溯到 1991 年英国剑桥大学的咖啡壶事件。剑桥大学特洛伊计算机实验室的科学家们在工作时，要常常下两层楼梯到楼下看咖啡煮好了没有，但常常空手而归，这让工作人员觉得很烦恼。为了解决这个麻烦，他们编写了一套程序，并

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

在咖啡壶旁边安装了一个便携式摄像机，镜头对准咖啡壶，利用计算机图像捕捉技术，以每分钟 3 帧的速率传递到实验室的电脑上，以方便工作人员随时查看咖啡是否煮好，省去了上上下下的麻烦。这样，他们就可以随时了解咖啡煮沸情况，咖啡煮好之后再下去拿。1993 年，这套简单的本地“咖啡观测”系统又经过其他同事的更新，更是以每秒 1 帧的速度通过实验室网站连接到了互联网上。没想到的是，仅仅为了窥探“咖啡煮好了没有”，全世界互联网用户蜂拥而至，近 240 万人点击过这个名噪一时的“咖啡壶”网站。就网络数字摄像机而言，确切地说，其市场开发、技术应用以及日后的种种网络扩展都是源于这个世界上最负盛名的“特洛伊咖啡壶”。

1995 年，微软帝国的缔造者比尔·盖茨曾撰写过一本轰动全球的书——《未来之路》，他在这本书中预测了微软乃至整个科技产业未来的走势。盖茨在书中写道：“虽然现在看来这些预测不太可能实现，甚至有些荒谬，但是我保证这是本严肃的书，而决不是戏言。十年后我的观点将会得到证实。”在该书中，比尔·盖茨也提到了“物联网”的构想，意即互联网仅仅实现了计算机的联网，而未实现与万事万物的联网，但迫于当时网络终端技术的局限，使得这一构想无法真正落地。

真正的“物联网”概念最早由英国工程师 Kevin Ashton 于 1998 年春在宝洁公司的一次演讲中首次提出。当时，根据美国零售连锁业联盟的估计，美国几大零售业者一年因为货品管理不良而遭受的损失高达 700 亿美元。宝洁公司（P&G，Procter & Gamble）前任营销副总裁 Kevin Ashton 对此有切身之痛。作为“条形码退休运动”的核心人物，Kevin Ashton 花了两年找到了答案，就是将 RFID 取代商品条形码。他对物联网的定义很简单：把所有物品通过射频识别等信息传感设备与互联网连接起来，实现智能化识别和管理。

2005 年 11 月 17 日，在突尼斯举行的信息社会世界峰会（WSIS，World Summit on the Information Society）上，国际电信联盟（ITU，International Telecommunications Union）发布了《ITU 互联网报告 2005：物联网》，正式提出了物联网的概念。报告指出，无所不在的“物联网”通信时代即将来临，世界上所有的物体，从轮胎到牙刷、从房屋到纸巾都可以通过互联网主动进行数据交换。射频识别（RFID，Radio Frequency Identification）技术、传感器技术、纳米技术、智能嵌入这四项技术将得到更加广泛的应用。

在开放式的物联网环境中，由于海量业务数据产生了巨大压力，终端增长迅速，终端关联数据增加，应用自定义数据迅速增加，传统的硬件环境难以支撑。同时，运营商长期积累了大量闲置的计算能力和存储能力，有必要加以利用，这也是绿色环保的需求。另外，还有大规模业务驻留凸显性能瓶颈，随着业务的发展，大量自定义业务同时运行，对平台性能造成压力，服务器 CPU 处理能力以及内存容量，均难以满足不断增长的自定义业务的运行。因此，云计算是物联网的平台，它和物联网将是一体的，将改变未来的

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



计算和信息应用模式，但确实都需要终端来消费、享受计算和信息，两者需要进行有机的结合。物联网是延伸到物质世界的一个触角，云计算则是负责对物联网收集到的信息进行处理、管理、决策的后台计算处理平台，提供超强的存储和计算能力，最终实现信息处理和决策支持的目标。

作为一种新兴的计算模式，云计算是实现物联网的核心。运用云计算模式，可以实现物联网中数以兆计的各类物品的实时动态管理和智能分析。物联网通过将射频识别（RFID）技术、传感器技术、纳米技术等新技术广泛应用于各行各业之中，实现各种物体充分连接，并通过移动、无线和 Internet 网络将采集到的各种实时动态信息传送至计算处理中心，进行汇总、分析和处理。建设物联网的三大基石包括：传感器等电子元器件；传输的通道（如电信网）；高效的、动态的、可以大规模扩展的计算资源处理能力。其中，第三项正是通过云计算模式来实现的。

对于云计算和物联网的概念及应用，现在业内炒得可谓是如火如荼。一方面云计算需要从概念走向应用，另一方面，物联网也需要更大的支撑平台以满足其规模的需求。云计算时代下的软件服务业实现社会化、集约化、专业化的大转型，加速了物联网的构建。目前，Google 推出的网络导航的自主驾驶车，就是车联网的一个典型。云打印、云显示、云导航、云旅游、车联网、飞行器联网等将会通过云计算建构起一个全新的物联网世界。

云计算与物联网的结合是互联网发展的必然趋势，它将引导互联网和通信产业的发展，并将在 3～5 年内形成一定的产业规模，相信越来越多的公司、厂家会对此进行关注。与物联网结合后，云计算才算是真正意义上的从概念走向应用，进入产业发展的“蓝海”。

有了云计算中心的廉价、超强的处理能力和存储能力，有了物联网无处不在的信息采集，这两者的结合，就可以产生类似《阿凡达》里面描述的，将整个星球的生物都联系起来的奇妙情景。下面的场景将会变为现实：当司机出现操作失误时汽车会自动报警；公文包会提醒主人忘带了什么东西；衣服会“告诉”洗衣机对颜色和水温的要求，等等。

1.3.2　云计算，让地球变得更加智慧

1995 年，克林顿政府提出“信息高速公路”的国家振兴战略，大力发展互联网，推动了全球信息产业的革命，美国经济也受惠于这一战略，并在 90 年代中后期享受了历史上罕见的长时间的繁荣。奥巴马的振兴战略方向在哪？种种迹象表明：智慧的地球和新能源发展战略将成为主导。

两千多年前，阿基米德曾经说过：“给我一个支点，我就能撬起地球。”两千年后的今天，我们不禁要问，还有什么能够撬动地球？IBM 给出的答案是：智慧的系统。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

“下一个大未来是什么？”2008 年年初的一天，IBM 董事长兼首席执行官彭明盛问 IBM 一个高级副总裁 Jon Iwata。彭明盛继续追问：“是不是云计算？”Jon Iwata 表示疑问：“云计算……这个概念太窄了点吧？”一个月后，他们再次碰头讨论时，忽然有人插嘴道：“智慧的地球（Smart Planet），这个概念够大了吧？”彭明盛兴奋地说：“Yes!”这是坊间流传的一个 IBM 如何炮制“智慧的地球”概念的版本。

“智慧的地球”的概念是美国 IBM 于 2008 年提出的。2008 年 11 月初，在纽约召开的外国关系理事会上，IBM 董事长兼 CEO 彭明盛发表了《智慧的地球：下一代领导人议程》。奥巴马就任美国总统后，2009 年 1 月 28 日与美国工商业领袖举行了一次“圆桌会议”，作为仅有的两名代表之一，IBM 首席执行官彭明盛提出“智慧的地球”这一概念，建议新政府在未来几年内，如果每年在宽带网络、智慧的医疗和智慧电网等新一代的智慧型基础设施方面投入 300 亿美元，那么每年可以产生 100 万个就业岗位，同时还将帮助美国建立 21 世纪的长期竞争优势，并阐明其短期和长期效益。物联网就是这些所谓智慧型基础设施中间的一个概念。奥巴马对此给予了积极的回应：“经济刺激资金将会投入到宽带网络等新兴技术中去，毫无疑问，这就是美国在 21 世纪保持和夺回竞争优势的方式。”

2009 年 2 月 17 日，美国总统奥巴马在美国西部城市丹佛签署了总额为 7 870 亿美元的经济刺激计划，这标志着奥巴马“新政”正式付诸实施。经济刺激计划几乎涵盖美国所有经济领域，资金总额中约 35%将用于减税，约 65%用于投资。在减税项目中，每位美国劳动者最高可获得 400 美元退税，每个美国家庭最高可获得 800 美元的退税；在投资项目上，基础设施建设和新能源将是两大投资重点。奥巴马表示，该计划将为美国保住和创造约 350 万个工作岗位。

从选举到履新，新能源和智慧的地球，不仅是奥巴马认为的全球经济新引擎，也是他许诺给美国人民的“美利坚未来”。有分析预测称，智慧的地球很有可能被奥巴马政府上升为国家战略。

IBM 所谓的“智慧的地球”，是指把新一代的 IT、互联网技术充分运用到各行各业，把感应器嵌入到全球的医院、电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道，通过互联形成“物联网”；而后通过（基于 IBM 平台的）超级计算机和云计算，使得人类以更加精细、动态的方式管理生产和生活，从而在世界范围内提升“智慧水平”，最终就是：“互联网+物联网=智慧的地球”。

智慧的地球的目标是让世界运转更加智能化，让个人、企业、组织、政府、自然和社会之间的互动效率更高。要实现这一目标，急需解决的问题是如何运用先进的信息技术，构建新的世界运行模型，解决新锐洞察、智能运作、动态架构和绿色节能这 4 大关键问题（如图 1-12 所示）。而云计算恰好是可以帮助解决这些问题的全新计算模式。云

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



计算能够为新一代数据中心提供动态的基础架构，使 IT 环境变得更加简洁，运作更加有效、节能和环保，这恰恰是智慧的地球的根本出发点。云计算将使 IT 行业发生重大变革，对人们的工作方式和企业运营产生深远的影响，并最终助力智慧的地球得以实现。

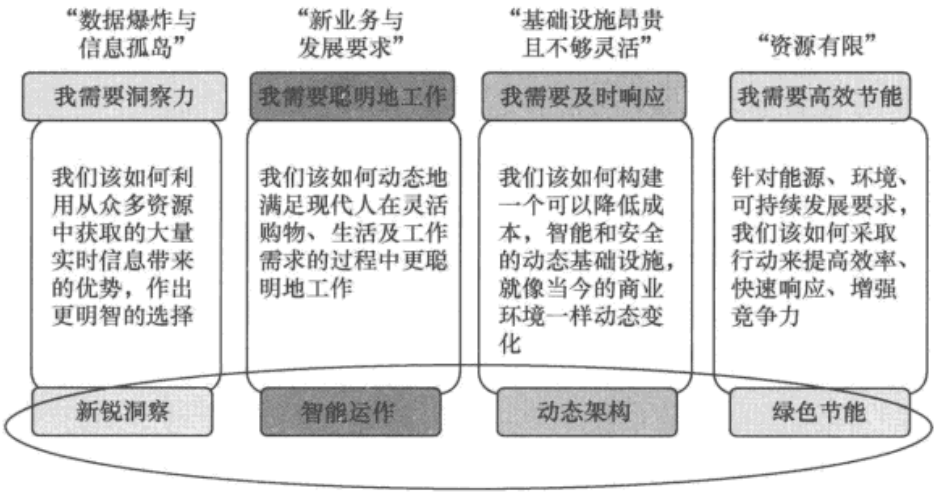


图 1-12　智慧的地球的四大主题

1. 云计算与新锐洞察

智慧的地球采用新一代 IT 技术，将感应器嵌入和装备到电网、供水和公路等各种物理基础设施中，实现对物质世界更透彻的感知和度量，这将为数据和信息的更好更快收集提供支撑。然后，运用先进的数据挖掘分析等技术和强大的运算系统，来对海量实时数据进行汇总、分析和计算，生成智能洞察力，从而提高决策的时效性和科学性。

通过物联网和互联网，云计算能够充分连接和利用各类资源，随时随地提供可大规模扩展的计算资源，简化服务交付，使企业能够对海量信息进行获取和分析，从而帮助企业做出更明智的决策。

2. 云计算与智能运作

云计算能够帮助企业实现商业模式的快速创新，帮助企业快速开发和设计新业务、新流程，实现灵活和动态流程支持下的运营和运作，使企业可以更加灵活高效地适应瞬息万变的市场。同时，云计算还为企业提供了一个重构 IT 与业务部门之间关系的难得机遇。根据自身需要，企业能够选择应用云计算的部分功能，这就意味着首席信息官（CIO，Chief Information Officer）们能够更快和更灵活地采取行动，引进新技术和新流程，来满足业务部门需求。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

3. 云计算与动态架构

IBM 的“智慧的地球”就是要将物联网和互联网融合起来，将商业系统和社会系统与基础设施融合起来，形成智慧的全局系统。为实现这个目标，需要一种动态的架构将这些独立的系统有机融合起来，且能随着环境的变化而变化，从而最大限度地满足人类社会的需要。通过智慧动态的基础架构，企业可以迅速响应快速变化的业务环境。“动静结合”才是“智慧”的最高境界，离开动态架构，“智慧的地球”就无从谈起。

云计算具有资源抽象、快速部署和弹性收缩等特性，能够根据访问用户数量，增加或减少 IT 资源，做到资源规模可以动态伸缩，从而最大限度地适应用户规模和实际应用的需要。同时，云计算具有高度灵活性，能够适应开发和部署阶段的各类规模、各种类型的应用程序。云服务提供商支持用户在任意位置使用各类终端获取定制服务，它们能够根据用户需要，及时部署资源，最终用户无需知道云中应用运行的具体物理资源位置。所请求的资源来自“云”，而不是有形的物理实体。

云计算的动态资源部署功能和弹性伸缩特性，有助于动态创建高度虚拟化的资源供用户使用。正是这些区别于其他计算模式的特点，使得云计算能够在虚拟化、服务管理、资产管理、安全、业务弹性和信息基础设施 6 个关键方面帮助企业构建低成本、安全、灵活、动态的基础架构。

4. 云计算与绿色节能

利用云计算产品和服务，能够优化 IT 基础设施的能源效率，降低初始成本和运行维护费用，消除空间和资源的限制。在为企业减少成本的同时，还能够为环境保护做出贡献。云计算能够从新兴的计算服务模式和创新技术两个层面促进绿色节能。云计算本身是一种绿色计算服务模式，尤其是公共云和混合云，它们将数据置于云端，用户从数据池中根据个人需要获取相关信息，能够省去硬件设备投资和维护管理费用，且云计算采用可计量的业务模式，按实际消耗的资源进行计费，为用户省钱，为社会节约资源，这正是绿色节能的本质所在。

云计算能够帮助企业降低成本，并为环境保护提供更高的可行性。云计算可实现 IT 资源的共享，这意味着企业在基础设施方面的投资将大大降低，并可减少人力资源费用，实现节约成本的目标。云计算有利于降低电力资源消耗，减少电子垃圾和碳排放量。

综上所述，作为一种新兴的计算模式，云计算具有高效、灵活、节能等优势，可以帮助实现智慧的地球的四大主题。

云计算促进物联网和互联网的智能融合，从而构建智慧的地球。物联网和互联网的

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



融合，既需要更高层次的整合，又需要“更透彻的感知，更全面的互联互通，更深入的智能化”，还需要依靠高效的、动态的、可以大规模扩展的计算资源处理能力，而这正是云计算模式所擅长的。同时，云计算创新型的服务交付模式，简化了服务的交付，能够增加物联网和互联网之间及其内部的互联互通，实现新商业模式的快速创新，促进物联网和互联网的智能融合。

云计算的出现，不是天外飞仙，而是计算机技术发展适应人类生活需求变迁与人类文明进化，促进计算机技术发展的必然，这是一个水到渠成的过程。云计算产业从概念的产生到真正广泛的实际应用并产生效益，还需要 3～5 年时间预热、夯实，整个社会需要做好打持久战的思想准备。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



第2章 Chapter 2 云计算的前世今生

《云上的日子》是一部充满艺术气息和人生哲理的文艺片，每一次观看，我都为编剧兼导演的安东尼奥尼舒缓地讲的四个故事所感动，它是由一位导演飞往世界各地寻找电影感觉，串在一起拍成的电影。有趣的是，好莱坞大帅哥乔治·克鲁尼演绎的公司裁员专家人生插曲的电影《在云端》，也是在讲述一个和“云”有关的故事。无独有偶，在IT业界，也正在上演着一场和“云”有关的变革。

变革一向会给一些人带来机遇，当今世界经济的发展也是如此。电子化、数字化、互联网渗透到传统行业，带来了加速变革，一些国家、企业和个人抓住了新兴机遇，获得了超乎寻常的发展。伴随着安然、《西雅图邮报》、《洛矶山新闻》、WorldCom 等这些百年老店吹响熄灯号，Google、亚马逊、Salesforce、Facebook 等云计算新贵企业迅速崛起，真可谓是“沉舟侧畔千帆过，病树前头万木春”。不前进就是后退。

2.1 IT大佬们的预言成真

诺查丹玛斯关于世界的预言让后人惶惑而惊恐，面对世纪末的风雨，面对高悬于太空的“宇宙十字架”，人们在科学与愚昧中挣扎，在传播与辩驳中迎接着传说中的空前灾难。当两千年的秋风吹起的时候，我们似乎仍然可以看到老诺无处不在的恶作剧坏笑。可惜的是，他没有来得及体验他所制造的预言所带来的巨大快感。

预测未来并非易事，因此很多预言家倾向于使用模棱两可的表述。但在科技预言事宜上，任何预言家都无法含糊其辞。正因为如此，即使最为聪明的人在预测科技产业发展时，也时常会“马失前蹄”。但IT大佬们仍然乐此不疲，即使他们的前瞻性言论在当时遭遇讥笑和讽刺。因为大部分的人生，最大的乐趣就是自我预言实现时的超级快感。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



有积极预言，享受成功；有消极预言，享受破灭。

2010 年 11 月，福布斯发布了由 Nucleus Research 撰写的 2011 年十大 IT 预言，其中与云计算有关的至少有 3 条：云计算会改变一切——无论是大公司还是小公司，都将会使用云计算；“坐班”这个词将会过时；云计算的普及将使得白领们可以在任何一个地方工作，聪明的公司也会把办公地点设在那些运营和税费都较低的所在；社交网络将会更加火暴——但是企业的监管会更加严格，防止员工在上面发布不利于公司的小道消息。

2.1.1　沃森的 5 台计算机

一提起电子计算机，人们就会联想到 IBM 这个家喻户晓的名字。1874 年 2 月 17 日，IBM 的创始人老托马斯·沃森生于美国纽约州北部一个贫困的农民家庭。父亲是来自英国的移民，靠伐木和种地谋生，家庭成分基本上属于美国农民加伐木工。他的第一份工作，就像是黑泽明的《罗生门》一样，充满了传奇和争论。老板布朗森借给他一辆货车去卖缝纫机、钢琴和风琴。开始，他对老板付给他每星期 12 美元的工资还挺满意。后来，他从另一个推销员那里得知，他实际上被老板耍了，因为其他推销员通常拿的是佣金，而不是工资，如果按佣金计算，他每个星期应得 65 美元。第二天，他辞职乘火车到大城市布法罗，希望能找到按佣金付酬的推销员工作。

NCR 公司的总裁帕特森被誉为“现代推销之父”，其“推销员不是天生的，而是培养出来的”的信条给了沃森证明自己的机会。沃森 1896 年进入美国国家收款机（NCR，National Cash Register）公司担任推销员。1897 年后，他便成为 NCR 东部区顶尖销售员，1899 年，沃森被提升为分公司经理。到 1910 年，他已经成为公司中仅次于帕特森的第二号人物。但在那以后，厄运又一次向他袭来。帕特森政治家式的用人哲学隐藏着一个玄机：既然好的销售员是培养出来的，那么一家公司不必过分依赖某一个人。在适当的时候，他总是将公司最好的员工解雇。1913 年，沃森终于未能摆脱这种兔死狗烹的命运，被 NCR 一脚踢了出去。他立誓报仇，走出公司办公大厦时转身对一个朋友说：“这里的全部大楼都是我协助筹建的。现在我要去另外创建一个企业，一定要比帕特森的还要大！”

离开 NCR 后，沃森于 1914 年进入计算制表记录（CTR，Computing Tabulating Recording）公司任经理。第一次世界大战结束时，制表机需求量激增。几乎每一家大保险公司和铁路公司都用上了计算制表记录公司生产的霍勒利斯制表机。不久，政府部门也采用了。沃森适时地推出新型的打印—制表组合机，更是受到广大客户的欢迎，订货单堆得老高，产品供不应求。1919 年，公司的销售额高达 1 300 万美元，利润也升至 210 万美元。1924 年 2 月，身为总经理的沃森决定将 CTR 公司更名为 IBM 公司。沃森之所以把公司取名为 IBM，业间人士的说法是，由于沃森一直对 NCR 耿耿于怀，为显示要处处压倒 NCR 的决心，他特地找了三个在字母表中比 N、C、R 靠前的字母作为自己公

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

司的大名（国际 I 压过国家 N、商用 B 高于现金 C、机器 M 又广于记录器 R）。

20 世纪 30 年代初，IBM 开始进入打字机行业，生产打字机、打孔卡片，以及打孔机、分类机、会计计算机等系列产品，并推出电动打字机、字母制表机等新产品。到 30 年代末，IBM 公司的销售额增长到 3 950 万美元，其利润达到 910 万美元，竟超过其他 4 家同类型大公司的总和，一跃而成为全美最大的商用机器公司。

第二次世界大战同样使 IBM 受益无穷，使之真正跻身于大企业的行列。公司的销售额从 1940 年的 4 600 万美元猛增到 1945 年的 1.4 亿美元。大战结束后，计算机市场初露端倪，一向注重研制新产品的沃森对此极为关注，但由于其发展前途难以预测，IBM 对计算机只停留在试验和制造样机阶段。虽然沃森没上过大学，没有任何技术背景，但长时间的市场经营锻炼出他敏锐的直觉，如果没有沃森，可能会出现完全不同的计算机——一种运算的工具而不是技术。所以，他才被人称为“计算机之父”，而真正的计算机事业是在他的后代手里蓬勃发展起来的。早在 1933 年，IBM 就曾为哥伦比亚大学设计了一种高速运算器，1937 年，哈佛大学的计算机专家艾肯博士建议沃森综合几种机器的功能，造出更快的运算器，为此沃森拨款 50 万美元，1944 年研制出世界上第一台自动顺序控制计算机，名为“马克 1 号”，每秒钟可以进行 3 次计算。1946 年，IBM 又推出第一台电子计算器，1948 年，又推出一台部分电子部分电机的数字计算机，这台机器安装在 IBM 纽约总部，直接向参观者进行实际操作表演。IBM 开始涉足电子计算机领域，但还不能说 IBM 在电子技术和计算机工业技术方面的真正崛起。

当时在业界内出名的是雷明顿·兰德公司，它是由两个专业研究人员成立的，1946 年，他们成功地研制了世界上第一台电子计算机，命名为 ENIAC（电子数字积分计算机，Electronic Numerical Integrator And Computer），计算速度比 IBM 的快太多了。面对如此强大的竞争对手，IBM 是发展前景莫测的电子计算机，还是继续经营收益可观的打孔卡机？IBM 内部展开了激烈的争论。以老沃森为首的一派认为，尽管计算机能够解决所有重要的科学计算问题，但是价格昂贵，几乎没有人肯出资买这样一台机器，况且计算机的前途是很渺茫的，用途不是很广。老沃森的儿子小托马斯·沃森却不以为然，他深信到一定时候，计算机将具有巨大的市场，父子俩之间时常因此而争论不休。

就在沃森父子俩在开发计算机项目上争执不下时，一件令 IBM 难堪的事发生了。美国人口普查是一项庞大而复杂的信息处理工作，以前都是靠 IBM 提供的霍勒利斯制表机来进行。而这一次全美人口大普查，美国人口调查局却采用了雷明顿·兰德公司的通用自动计算机（UNIVAC，Universal Automatic Computer），它比 IBM 的电动式打卡机的统计速度快 19 倍。因此，人口调查局的负责人直率地告诉 IBM，电动式打卡机已丧失其领先地位，并提出退货。这无异于给老沃森一记响亮的耳光，同时也使他的头脑清醒起来。又恼又羞的他决心迎头赶上，把研制电子计算机的权力交给了小沃森。1949 年，IBM

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



总裁正式任命儿子小沃森为执行副总裁，放手让年轻人去从事新兴行业。

1952 年 1 月，年已 78 岁的老沃森决定退居二线，任董事长，38 岁的小沃森正式接任 IBM 公司的总裁职务。这标志着 IBM 的商用机器将出现一次质的革命，将从主要生产制表机、打孔卡机、计算器和卡片的公司转而成为一家为研制电子计算机冲锋陷阵的公司。

在 19 世纪 40 年代，尽管计算机将成为现代商业的支柱这一观点似乎不可避免，但人们过去对于这一点曾有很多怀疑。当电子计算机陆续问世时，没有人认为它将在企业界有什么前途。在那时，人们很难想象会需要电脑来做细致的数学运算。老式的穿孔卡制表机对于处理交易和记账似乎完全够了。作为哈佛大学知名数学家和美国政府的全国科学研究委员会（NRC，National Research Council）成员，霍华德·艾肯曾把认为电脑会有巨大市场的观点斥为“愚蠢”，他认为美国有 6 台计算机就够了，主要供军方和科学研究使用。

针对电子计算机，IBM 公司的创始人托马斯·沃森也曾经有一个非常著名的预言。1943 年，他胸有成竹地告诉人们：“我想，5 台计算机足以满足整个世界市场。”这个在当时为世人嘲笑的预言在当下又被重视起来。这个梦想的实现有赖于云计算模式的发展。待云计算发展成熟后，或许沃森的预言就可以成为现实了。

现在看来，这 5 台计算机是指 Google、雅虎、微软、IBM 和亚马逊这几家公司构建的超级计算机，如图 2-1 所示。许多人估计沃森当时说的是 5 亿台，秘书肯定少记了一个字，差点毁了沃森的一世英名。

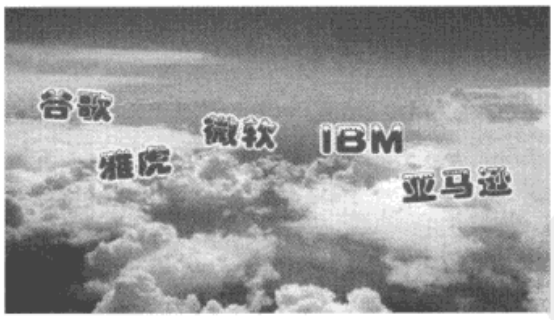


图 2-1　云计算时代的“霸主”

2.1.2　麦卡锡的水电论

1927 年 9 月 4 日，麦卡锡生于美国波士顿。1971 年，他因在人工智能领域的突出贡献而获得图灵奖。1956 年，实际上，麦卡锡在达特茅斯会议上首次提出了“人工智能”这个概念。

麦卡锡是一个天赋很高的人，还在上初中时，他就弄了一份加州理工学院的课程目

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

录，按目录自学了大学低年级的高等数学教材，做完了教材上所有的练习题。这使得他1944年进入加州理工学院以后，可以免修头两年的数学。虽然由于战争原因，麦卡锡需要在军队中充任一个小职员，占去了部分时间，但是他仍得以在1948年按时完成学业。

麦卡锡对人工智能的兴趣始于他读研究生的时候。1948年9月，他参加了一个“脑行为机制”的专题讨论会，会上，大数学家、计算机设计大师冯·诺伊曼发表了一篇关于自复制自动机的论文，提出了可以复制自身的机器的设想。虽然当时还没有人精确地将机器智能与人的智能联系起来，但诺伊曼的报告却激发了麦卡锡的极大兴趣和好奇心，自此就开始尝试在计算机上模拟人的智能。1949年，他向冯·诺伊曼谈了自己的想法，后者极表赞成和支持，鼓励他搞下去。1949年在普林斯顿大学数学系作博士论文时，他决定尝试在机器上模拟人的智能，并于1951年取得数学博士学位。麦卡锡留校工作两年以后转至斯坦福大学，也只待了两年就去达特茅斯学院任教。在那里，他成功发起并举办了成为人工智能起点的具有历史意义的“达特茅斯会议”。该会议不但是人工智能发展史上的一个重要事件，而且是计算机科学的一个里程碑。

达特茅斯会议的主要发起人是东道主麦卡锡，其他3个发起人分别是当时哈佛大学的明斯基（1969年图灵奖获得者）、IBM公司的罗杰斯特和信息论创始人香农。麦卡锡发起这个会议时的目标非常宏伟，是想通过10来个人2个月的共同努力设计出一台具有真正智能的机器。会议的经费是由洛克菲勒基金会资助的，包括每个代表1 200美元以及外地代表的往返车票。虽然会议原始目标由于不切实际而无法实现，但是由于麦卡锡在下棋程序尤其是α-β搜索法上所取得的成功，以及卡内基·梅隆大学的西蒙和纽厄尔（这两人是1975年图灵奖获得者）带来了已能证明数学名著《数学原理》一书第2章52个定理中的38个定理的启发式程序“逻辑理论家”，明斯基带来的名为Snarc的学习机的雏形（主要学习如何通过迷宫），这使会议参加者仍能充满信心地宣布“人工智能”这一崭新学科的诞生。1956年，麦卡锡首次提出“人工智能”这一概念。

分时系统的理论可以追溯到1958年。那一年，“人工智能之父”麦卡锡到MIT（麻省理工学院，Massachusetts Institute of Technology）任职，与明斯基一起组建了世界上第一个人工智能实验室，首次提出将计算机的批处理方式，改造成为能同时允许数十甚至上百用户使用的分时方式的建议，并推动MIT成立组织开展研究。在独自使用昂贵的电脑主机时，他突然想到了一个主意：人们排着长队等待上机，为什么不能让每个使用者循环着使用电脑呢？例如，A用户输入一个命令，可能需要10秒，但电脑执行这个命令只要1毫秒；在A用户输入第二个命令期间，电脑只能等待，等待时间比实际运行时间要多几百倍。如果这时把机器使用权交给B用户，计算机马上就可以执行新的命令，丝毫也不会影响到A用户的工作。这样一来，电脑的“时间”就可以“分”成许多片段，在许多用户之间循环工作。其结果就是实现了世界上最早的分时系统——基于IBM 7094

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



的 CTSS（兼容分时系统，Compatible Time Sharing System）和其后的 MULTICS（多路复用信息与计算业务, Multiplexed Information and Computing Service）。

1959 年，麦卡锡开发了著名的 LISP（表处理语言，List Processing Language），并于次年将其设计发表在《美国计算机学会通讯》上，成为人工智能界第一个最广泛流行的语言。因为与主持该课题的负责人产生矛盾，麦卡锡于 1962 年离开 MIT 重返斯坦福，虽然未能将此项目坚持到底，但学术界仍公认他是分时概念的创始人。

麦卡锡到斯坦福大学后，参加了一个分时系统的开发，并在那里组建了第二个人工智能实验室。不管人们对人工智能还有什么偏见，它现在已成为严肃的经验科学，而麦卡锡为这一领域培养了大量人才，他的学生遍及世界。

除了人工智能方面的研究和贡献之外，麦卡锡也是最早对程序逻辑进行研究并取得成果的学者之一。1963 年，他发表的“计算数学理论基础”论文，集中反映了他在该领域的研究成果。

1964 年，已是斯坦福大学人工智能实验室主任的麦卡锡，提出了一种称之为“情景演算”的理论，其中“情景”表示世界的一种状态。当主体行动时，情景发生变化。主体下一步如何行动取决于他所知道的情景。情景演算的思想吸收了有穷自动机状态转移的概念。麦卡锡于 1962～2000 年年底在斯坦福担任教授，退休后成为名誉教授。

除了获得图灵奖以外，麦卡锡在 1988 年获得由日本 INAMORI 基金会所设立的 KYOTO 奖，这个奖主要奖励在高科技方面做出杰出贡献的科学家，麦卡锡是这个奖的第 5 位获得者。1990 年麦卡锡获得美国全国科学奖章。

1961 年，麦卡锡出席了麻省理工学院百年诞辰纪念会。人们都等待着听他关于人工智能研究进展的学术报告，他却出人意外地大谈特谈“分时”技术，即把时间分割成片段实现多人共享一台电脑，但几乎感觉不到别人也在操作。他强调说，这种技术对计算机的未来将如何如何重要。在那次演讲中，他提出了像使用其他资源一样使用计算资源的想法，这就是时下 IT 界的时髦术语“云计算”的核心思想。

麦卡锡的这种想法在提出之初曾经风靡过一阵，但真正的实现却是在互联网日益普及的 20 世纪末。其中一家具有先驱意义的公司是甲骨文前执行官贝尼奥夫创立的 Salesforce 公司。1999 年，这家公司开始将一种客户关系管理软件作为服务提供给用户，很多用户在使用这项服务后提出了购买软件的意向，该公司却死活不干，坚持只作为服务提供，这是云计算的一种典型模式，叫做“软件即服务”。

2.1.3　约翰·盖奇：网络就是计算机

如果你没有听说过约翰·盖奇，不是你的错；如果你没有听说过约翰·盖奇原来所在的 SUN（斯坦福大学网络，Stanford University Network）微系统公司，那就是你的不对了！

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



大话云计算

1942 年，盖奇出生于美国洛杉矶，在新港海滩繁盛的冲浪文化下成长。20 世纪 60 年代，作为伯克利的大学生，盖奇成为一名反战运动的早期领导者。1968 年，盖奇参与了罗伯特·肯尼迪总统的选举工作，并有幸与肯尼迪面对面地交流。那时盖奇负责肯尼迪在阿拉米达郡的竞选工作，一起工作的有上百名志愿者，他们从电视上看到了肯尼迪击败麦卡锡赢得了加利福尼亚预选的胜利，同样他们也通过电视得知了肯尼迪被暗杀的消息。在位于美国华盛顿的罗伯特·肯尼迪纪念基金缩减人手后，盖奇慢慢地淡出了政坛，彻底与反战运动决裂。此后他重新走进校园，将自己的热情投入到数学学习上。

1982 年，安迪·贝托斯黑姆、比尔·乔伊、温诺德·科斯拉和斯科特·麦克利尼在斯坦福大学创建了 SUN 微系统公司，其第一台工作站问世。约翰·盖奇是比尔·乔伊在加州大学伯克利分校的同事，他是一个数学讲师，后来迷上了计算机，再后来几乎成为 SUN 的形象代言人。1982 年，已成为教师的盖奇依然生活在伯克利，微薄的收入无法负担盖奇的日常消费，他便在一家书店兼职，正是在这家书店里，盖奇与计算机高手乔伊再次相遇。乔伊告诉盖奇他刚刚遇到了几位搞硬件技术而又懂得软件应用的人，他们打算开一家公司。盖奇作为联合创始人被称为 SUN 微系统公司的第五人。

SUN 微系统公司的标志性口号“网络就是计算机”，不是源自于斯科特·麦克利尼，而是由约翰·盖奇在 1984 年提出的。盖奇是在去中国出差的路上想到了这句话，但是很少有人知道这句话还有后半部分：“电脑就是操作手册”。这句话的意思是要告诉人们使用电脑应该是一种不解自明的体验，不需要借助操作说明。

“网络就是计算机”的内涵即网络是通过连接很多的计算机而产生的。盖奇发现网络比计算机本身的价值更高。因为许多资源需要互相结合在一起，没有分享就没有价值。而现在，可以发现这个理念是愈演愈烈。不仅仅是计算机，手机、电视、汽车等所有的设备都可以联在一起。这也是一个网络的概念，但是这个联合的概念已经超越了计算机。它产生的高效率是很难想象的。

“网络就是计算机”很引人注目，但在当时，对“网络就是计算机”能深刻理解的人还为数不多。网络并不是我们的计算机；我们桌上的个人计算机才是我们的计算机。在今天，SUN 公司的口号突然有意义了。它描述了对我们大家来说，计算机运算已变成什么样子，或正在变成什么样子。网络（互联网）已确实成了我们的计算机。过去装在计算机机箱里的各个单独部件（存储信息的硬盘、处理信息的微型芯片、操控信息的应用程序）现在已可分散在世界各地，通过互联网集成，并供每一个人分享。万维网已确实变成了万维计算机。

于是，大多数人仅仅把它当作是 SUN 公司的宣传策略，并引发了 IT 界的激烈辩论。以 SUN 微系统公司为代表的一方认为 PC 机越来越边缘化，网络变得越来越重要。这直接威胁到了当时的 PC 业界的霸主微软，一个以卖 PC 操作系统为生的公司，被人说卖的产

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



品不再重要，那往后的日子怎么过啊？于是一场持续多年的口水战开始了，双方支持的学者、技术专家、新闻媒体、营销人员、金融大佬纷纷登场来宣扬适合自己一方的口号。

1995 年，在巴黎举行的欧洲信息技术论坛上，甲骨文总裁拉里·埃里森在即兴演讲中介绍了网络计算机（NC，Network Computer）的概念，被看作是对 SUN 公司宣传语的一个回应。埃里森所谓的网络计算机，是指配置简单却能充分利用网络资源的低价电脑，不需要不断更新的硬件设备和越来越复杂、庞大的操作系统，没有软盘和硬盘，只要打开电源用浏览器连上网络，就可以获得信息和存储文件，售价将不高于 500 美元。盖茨紧接着埃里森发言，他认为网络计算机没有任何价值，只是大型机哑终端的翻版。但这一天的胜利是属于埃里森的，网络计算机的报道出现在所有报刊的主要版面上。虽然甲骨文集合了 IBM、SUN、苹果和网景在 1996 年制定了网络计算机的标准，但事实上没有一台网络计算机生产出来。盖茨对网络计算机嗤之以鼻的情绪影响了全世界人民，一段时间内，NC 成了“脑残”的代名词（如图 2-2 所示）。



图 2-2　NC 成了“脑残”的代名词

不过，老谋深算的微软在明确指出只有 PC 而不是网络是 IT 核心的同时，暗地里加大力度开发 Windows 对互联网应用的支持。不知道盖茨先生是否深入研究过三十六计，明修栈道、暗度陈仓的手法玩得实在是高明。

如果说，SUN 只是描绘出了未来的前景，而谷歌今天正在将其变为现实。巧合的是，谷歌现任 CEO 埃里克·施米特曾经在 SUN 担任首席技术官，并负责制定互联网战略。随着计算机的迅速普及和网络（特别是互联网）的迅猛发展，不但证明了 SUN 公司的高瞻远瞩，更为这句著名的口号做了最好的演绎，网络就是计算机已日益成为显而易见的事实，没有人能够否认 SUN 对此起到的重要作用。约翰·盖奇预言了“云计算”的出现，后来 SUN 微系统公司的事业腾飞时，“云计算”一直是 SUN 微系统公司的工作理念和方向之一。

随着公司的成长，盖奇慢慢退身幕后，再次扮演了科学家的角色，在 SUN 微系统公司担任首席科学家兼研究院的副总裁。“让聪明的人去动脑筋”是 SUN 微系统公司奉行的企业文化之一，在 SUN 微系统公司随处可见的是计算机科学天才，他们的思维天马行空，每天都会有新的点子被“想”出来。而让这些有创造性思维的人最不能忍受的事情就是让他们将自己的想法解释给每一个人听。

如今，人们都实实在在地感受到了互联网就是生活的一部分，炒股、游戏、办公、购物都可以在互联网上进行，而且有些事情还非得在网络上完成不可。实际上的论战应

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

该是顺着 SUN 微系统公司的口号走下去的。不过提出这个口号的 SUN 微系统公司，却在第一次互联网衰退中失去了争夺业界霸主地位的可能。2009 年 4 月 20 日，甲骨文宣布以 47 亿美元的价格并购 SUN 微系统公司，该公司很可能会逐渐淡出人们的视野。而论战的另一方，微软却几乎让人们感觉到了 IE 就是互联网。英雄的失败总是让人扼腕，成事还在天时、地利、人和。上天总是有些幽默的。

过去他消耗能源来制造计算机设备，现在他要帮助清洁能源技术公司成长，为节约能源、保护环境而战。2008 年，盖奇离开 SUN 微系统公司，6 月 9 日，转身加入硅谷老牌风险投资公司 KPCB，成为该公司的合伙人。在 KPCB 的花名册上记载着很多像盖奇这样拥有显赫背景的大人物，其中不乏创业者、科学家、学者和政府官员等，美国前副总统阿尔·戈尔便是其中的一员。

1995 年，盖奇与迈克尔·考夫曼在美国共同创立了网络日组织。第一个官方网络日在 1996 年 3 月 9 日召开。“96 网络日”在参与的学校中引起了很大的反响。网络日也受到了政府的大力支持，美国前总统比尔·克林顿和前副总统阿尔·戈尔也参与了 96 网络日。

由于盖奇在教育领域的突出贡献，他曾被任命为克林顿教育网的主席。1998 年，盖奇被授予美国计算机学会总统奖。2003 年，他被 SUN 微系统公司授予“终身成就奖”。除了在 SUN 微系统公司和网络日组织的工作外，盖奇还身兼多种科研组织和社会机构的要职，他是美国国家研究院、国家科学研究院科学顾问专家小组成员之一。

他曾经是政客，为罗伯特·肯尼迪的总统大选四处奔走；他曾经是联合创始人，创立了 SUN 微系统公司，打破了微软视窗操作系统垄断行业的局面；他曾经是公益事业倡导者，成立网络日组织，令更多的学生能够通过互联网分享信息资源；今天，他变身成为风险投资家，为节能、为环保而战，他就是约翰·盖奇。

2.1.4 盖茨与《备忘录》

无论你爱他，恨他，你都无法漠视他——这就是微软帝国的缔造者比尔·盖茨，有人说他对于软件的贡献，就像爱迪生之于灯泡。他是一个天才，13 岁开始编程，并预言自己将在 25 岁成为百万富翁；他是一个商业奇才，独特的眼光使他总是能准确看到 IT 业的未来，独特的管理手段，使得不断壮大的微软能够保持活力；他的财富更是一个神话，39 岁便成为世界首富，并连续 13 年登上福布斯榜首的位置，这个神话就像夜空中耀眼的烟花，刺痛了亿万人的眼睛。

1989 年，比尔·盖茨在谈论“计算机科学的过去、现在与未来”时，提出“把你的计算机当作接入口，一切都交给互联网吧！用户只需要 640KB 的内存就足够了。”当时，所有的程序都很省很小，100MB 的硬盘简直用不完。互联网还在实验室被开发着，超文本协议刚刚被提出。它们的广泛应用，将在 6 年之后开始。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



曾经有人建议盖茨先生可以收回这句话，因为打开他们家的“窗户”（Windows）实在是太费劲了，640K 牛顿还差不多。但随着云计算的出现，这些预言正在逐渐成为现实。云计算被它的吹捧者视为“革命性的计算模型”，因为它使得超级计算能力通过互联网自由流通成为了可能。企业与个人用户无需再投入昂贵的硬件购置成本，只需要通过互联网来购买、租赁计算力。

“下一场巨大的变革正等待着我们!”这是比尔·盖茨在 2005 年 10 月 30 日发给微软公司高级经理和工程师的一份非同寻常的《备忘录》上的话。按照盖茨的退休计划，他已在 2008 年 6 月 27 日退休，不再到公司——微软这个个人 PC 时代的“超级帝国”——处理日常工作。在这份备忘录上，盖茨似乎已经清晰地感受到：短暂而喧嚣的电脑应用史上的一个旧时代已经终结。

尽管这份《备忘录》的标题很平淡无奇：“互联网上的软件服务”，但其中却隐藏着盖茨巨大的担忧：互联网上崛起的效用运算会摧毁微软公司的传统业务。微软公司的成功之关键（在个人电脑桌面上的统治地位）现在正变得不再重要。盖茨告诉自己的部下，软件已不再是人们必定在自己的电脑上安装的东西了。软件正在变成一种通过互联网提供的简单服务。他用技术专家的术语写道：“互联网具有的宽广和丰富的基础，将会引发一个即刻提供应用和体验的服务浪潮，它是旨在满足几千万或几亿用户需要的服务，并将戏剧地改变提供给各类企业的解决方案的性质和价格。”他的结论是，这一新的浪潮“将是极具破坏性的”。

盖茨的担忧都有着现实的含义，而不只是杞人忧天或技术狂的喃喃自语，给它们增添注脚的是 Google。当盖茨在位于华盛顿州 Redmond 的公司总部写下这份《备忘录》时，他对本公司前途的担心正在几百英里外的一个小镇变成现实。这是俄勒冈州北部哥伦比亚河畔一个名叫达勒斯的普通小城市。当年早些时候，一个神秘的名叫 Design LLC 的公司开始悄悄地与当地官员进行谈判，以图购买某政府机构拥有的一块 30 英亩的地皮。这块地皮是某工业园区的一部分，位于哥伦比亚河边。该公司为了谈判的保密性，要求镇官员（包括市政执行官）签订保密协议，但这个诡秘交易的细节很快就泄露出来了。原来这个 Design LLC 公司只是个掩护机构，真正想买这块地皮的公司不是别人，正是 Google 公司——这个头号的互联网搜索公司正在迅速成为微软公司最危险的对手。

Google 公司在 2005 年 2 月谈成了这笔交易，达勒斯市政府批准了 Google 的 187 万美元购买 30 英亩土地的计划。不知出于什么原因，Google 对于这座数据中心一直极为低调，直到今天，该中心外仍没有任何标识。不过，当地居民都能告诉你数据中心的位置所在，因为它实在过于显眼。

Google 之所以选择在这个仅有 1.2 万人口、山清水秀的小镇建设数据中心，主要是看中了这里良好的环境：该镇有一个水坝，可租用大量土地，当地政府还提供为期 15

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

年的税收优惠及一条连接 Google 总部的光缆环线。水坝旁可建设大型冷却塔，以解决数据中心超级计算机的散热问题，此外还有一条专门连接数据中心和水坝发电厂的电网，为数据中心内耗电惊人的超级计算机提供电力。据称，这里的电价也是全美最低廉的，这也是吸引 Google 的重要原因。

《国际先驱论坛》报的一篇文章称，该数据中心“像一座信息时代的核电厂”，真是再贴切不过了，Google 公司正在建设的是一个巨大的数据处理工厂，而且无论怎么看也是地球上最大、最先进的，它可安放几万或几十万台电脑，而且它们一起运转时就像一台电脑一样，因此确实等于是信息处理领域的一个核电厂，或可以说是一台能发出空前电力的数据发电机。

事实上，盖茨担心的事情正在变成现实。如同 100 年前的电力革命——在电力公用设施出现之前，每个农场和企业都利用各自的发电机单独发电。电网建成之后，当时的农场和公司纷纷关闭自己的发电机，转而从高效的电厂购买电力，其价格比他们自己生产更低（可靠性更高），一场以用户需求为中心的基于“效用计算”的新信息服务——“云计算”已经如黑云压城。尽管对于传统的物理资源世界而言，信息技术尤其是软件无疑就是一场巨大的绿色革命浪潮，但经历了 50 多年的狂飙突进的信息革命之后，信息技术服务业正面临一场自己要革掉自己性命的更大“绿色革命”。

2.2 云计算横空出世

世上本没有云计算，讲的人多了也便成了云计算。云计算中的这个“云”字是有历史渊源的。起初，技术人员在画电话网络的示意图时，凡涉及不必交待细节的部分，就会画一团云来搪塞。计算机网络的技术人员将这一偷懒的传统发扬光大，如果你还记得最早涉及网络的计算机课程，那你一定还对云的画法印象深刻。是的，在当时的教材当中，只要涉及 Internet 这个关键词的时候，一定都是用一朵云来表示，用云作为 Logo 来表示网络资源。这朵云表现的不仅仅是在互联网的那一端有着庞大的计算能力，而且这朵云背后还隐含了更深一层的含义，它无疑表达了互联网后端复杂的计算结构和庞大的联结体系。

“云”，既是对那些网状分布的计算机的比喻，又指代数据的计算过程被隐匿起来，由服务器按你的需要，从大云中“雕刻”出你所需要的那一朵。这正是最浪漫不过的比喻。它对应于互联网的某些“云深不知处”的部分，是云计算中“计算”的实现场所。而云计算中的这个“计算”也是泛指，它几乎涵盖了计算机所能提供的一切资源。

“黄河之水天上来，奔流到海不复回。”让我们一起来看看云计算来自何方，将去往

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



何处？2006 年，27 岁的 Google 高级工程师克里斯托弗・比希利亚向 Google 董事长施密特提出“云计算”的想法时，肯定没有想到，他的研究可能会影响一个时代经济的发展以及商业模式的变革。

2.2.1 《IT 不再重要》

世人对于信息技术商业价值的怀疑从来就没有停止过。20 世纪 80 年代末，保罗・斯特拉斯曼调查发现，企业的 IT 投资和投资回报率（ROI，Return On Investment）之间没有明显的关联。诺贝尔经济学奖得主罗伯特・索洛把这种情况称为“生产力悖论”。2001 年 10 月，麦肯锡公布的研究报告《IT 与生产力》宣称：“在绝大部分经济领域中，巨额的 IT 投资没有在促进生产力增长方面起到任何的作用。”

2003 年 5 月，美国《哈佛商业评论》刊载了尼古拉斯・卡尔题为《IT 不再重要》的文章。卡尔犀利地指出，IT 已经日用品化了。虽然这样能使大多数的企业从 IT 中获益，但是 IT 已经很难给企业带来一定的竞争优势。这种说法让 IT 界的大佬们很不爽，并导致尼古拉斯・卡尔甚至自称为 IT 界的“全民公敌”。说 IT 不再重要，就等于告诉企业别在 IT 采购上浪费金钱，所以他们纷纷跳出来反驳卡尔，以表明自己仍然重要得不行。

尼古拉斯・卡尔，生于 1959 年，毕业于哈佛大学，是美国知名作家兼思想家，专门研究战略、创新和技术。他于 1997—2003 年任《哈佛商业评论》执行主编。他现在居住在美国马萨诸塞州波士顿市。

《IT 不再重要》的问世在产业界引起了轩然大波，一场质疑 IT 价值、触及整个 IT 业命运的世纪论战由此开火，几乎所有的重要媒体、IT 业界巨头尤其是 CIO（首席信息官，Chief Information Officer）、商业界重量级人物和专家学者们都积极参战，发表看法。IT 真的不再重要了吗？我们的未来将会是什么样子？未来的云计算能够“称霸”信息产业领域吗？面对这场论战，微软创始人比尔・盖茨、英特尔前 CEO 贝瑞特、通用电气董事会主席杰弗瑞・伊梅尔特等各业界巨头纷纷参与其中，一时间互联网领域“剑拔弩张、硝烟四起”。

面对各界精英人士的“狂轰乱炸”，尼古拉斯・卡尔毫不气馁，他将《IT 不再重要》一文的观点进行扩展或延伸，于 2008 年出版了《The Big Switch: Rewiring the World, from Edison to Google》一书。其中文版本由中信出版社出版，书名为《IT 不再重要：互联网大转换的制高点——云计算》（以下简称《IT 不再重要》），如图 2-3 所示。

《IT 不再重要》的核心观点是：推动社会变革的技术不断产生，信息技术正在主导当前的变革；信息技术本身正在发生变革，而云计算是信息变革的制高点。作者以两个事实来论证其观点：第一，计算机、存储系统、网络和日常应用系统早已商品化，就算是不同企业，IT 人员的工作也是大同小异，维护设备等例行公事少有差异。第二，数据

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

中心实在太耗电，且分散各地的数据中心都在用相似软、硬件，企业雇用不同的员工从事相似的工作。企业建立 IT 团队的成本相当高，但换来的效益却很一般。尼古拉斯·卡尔在本书中表述的核心观点并非人们不再需要 IT，反而强调 IT“对竞争是必不可少的”，其真实的意图在于说明，由于云计算的发展，导致 IT 技术将成为普遍的廉价的公共资源，对于所有人都是一致的，因而 IT 不再具备核心竞争优势。从这个意义上讲，“IT 不再重要”。



图 2-3 《IT 不再重要》

《IT 不再重要》这本书并不是讲技术的，而是以云计算为背景讲解 IT 世界的发展与变化。在这部跨越历史、经济和技术领域的著作中，作者从廉价的电力运营方式对社会变革的深刻影响，延伸到互联网对我们生活的这个世界的重构性影响。整个 IT 产业正在经历一个类似电力从发电机发电到电厂供电的巨大转变。仔细想来，电力技术的发展和 IT 技术的发展是何等相似。大型工业水车不由使人们联想起当年 IBM 的穿孔卡片设备。现在的企业数据中心则是过去每个工厂必备的发电机的翻版，能让电力长距离传输的交流电技术就好比现在让信息四通八达的互联网，而将来的云计算中心则和现在的电厂像是一个模子刻出来的。虽然历史不会简单地重复，但是通过这些对比，应该能让我们对云计算的未来充满信心，并一起去追求云计算的“One Piece”（“One Piece”来自于一部非常经典的漫画《海贼王》，指“神秘的宝藏”），那就是使用信息和应用就像用电一样便捷，而且成本低廉。

在《IT 不再重要》一书中，卡尔在对于云计算的未来表示出乐观和期待的同时，也表现出了一定的担忧。他认为，计算机既是解放的技术，又是控制的技术。尤其是当系统变得更加集中化时，个人数据被越来越多地暴露；数据挖掘软件越来越专业时，控制之手将占上风。此时，系统将变成监视和操控人类的绝佳机器。同样，云计算并不是完美的，它所赖以发展的基础是互联网，而互联网是脆弱和不可靠的，它身上有着太多的“阿基硫斯之踵”：从根服务器只被美国所掌控，到肆虐的病毒和黑客，让人无法完全放心地使用网络，甚至连一次小小的台湾海峡地震都有可能让东西半球的连接中断。这个世界对互联网的依赖早已进入了一种成本依赖的过程之中——人们不再信任它，可巨大的转型成本又看起来是那么难以接受。云计算是在现有基础之上修修补补，还是需要另起炉灶？这是需要解决的问题。

云计算至少还有另外一个缺陷，而且说起来肯定如同科幻小说（正如我们尚未完全搞清大脑运行的真正机理一样）。几百万、上千万甚至上亿台服务器组合起来的“超级计算机”，能否达到所谓的“智慧临界状态”？现实中，就在人们无法预料足够强大的计算

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



能力到底会产生什么结果时，他们已经开始习惯并依赖于 Google、百度、雅虎等搜索引擎提供的答案。人们上网越多，搜索引擎所储存的人类习性就会越多，这是否正在让我们越变越笨？

今天看来，《IT 不再重要》不仅促使了广大的 IT 从业者不断反思，而且推动了 IT 产业的变革，因为 IT 技术的日用品化并不是 IT 界的末日，而是下一次创新和发展的起点。这本书开创了 IT 领域的“大海贼时代”（云计算时代）。专家认为，这本书在历史上的地位，完全可以同托马斯·弗里德曼于 2005 年 4 月出版的名著《世界是平的》相媲美，堪称“云计算的圣经”。可以毫不夸张地说，尼古拉斯·卡尔的思想对世界的影响正渐趋显现。未来世界的发展也将会对他的革命性观点做出最好的诠释。

后来，尼古拉斯·卡尔又在 2008 年 7～8 月号的《大西洋月刊》撰文，以《Google 是否让我们变得愚蠢》为题，痛苦地剖析了自己和互联网一代的大脑退化历程，开启了人们热切渴望的期盼源泉。针对互联网导致的智力后果和文化后果，卡尔于 2010 年出版了他的另一本著作《浅薄：互联网如何毒化了我们的大脑》。此书引发了一场关于“互联网是否让人类变得越来越浅薄”的热烈讨论。

2.2.2　一个女人的梦

《三国演义》第 34 回《蔡夫人隔屏听密语，刘皇叔跃马过檀溪》中记载：“建安十二年春，甘夫人生刘禅。是夜有白鹤一只，飞来县衙屋上，高鸣四十余声，望西飞去。临分娩时，异香满室。甘夫人尝夜梦仰吞北斗，因而怀孕，故乳名阿斗。”如今，云计算的诞生与这个故事有异曲同工之妙。

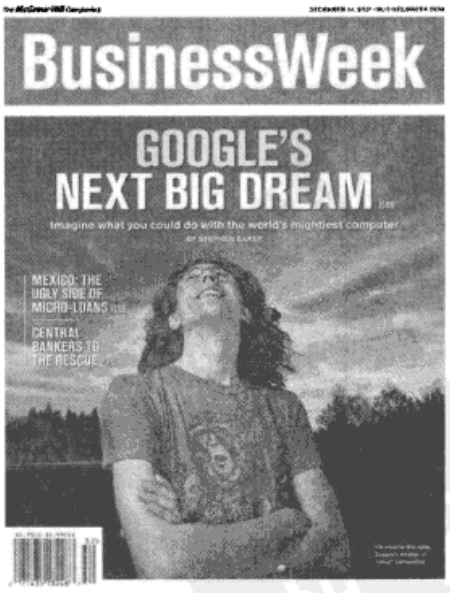


图 2-4　《商业周刊》封面人物比希利亚

云计算诞生得很神奇，云计算的创始人克里斯托夫·比希利亚的母亲布伦达说：是的，在嫁给他爸爸的那天晚上，我有一个梦，梦见一朵云，从天边飘来，然后落在我的怀里。后来，我就生下来了比希利亚。本故事并非虚构，这是 Google 关于“云计算”的文案。你要是不相信的话，可以查看 2007 年 12 月 24 日《商业周刊》的封面故事（如图 2-4 所示）。

读过《帝王世纪》的人都知道：伏羲的母亲华胥，踩中了巨人的脚印，生伏羲于成纪；神农氏的母亲登，华阳游玩有龙头使之感而受孕，生神农于裳羊山；黄帝的母亲附宝，见大电光绕北斗枢星，照彻郊野，感而受孕二十五月，生荒地于寿丘。相比之下，比希利亚的故事要浪漫和温情得多，或者说后现代和小资得多。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

作为 Google“云”计划的负责人，比希利亚长着一头金色长发，削瘦高挑，喜欢笑着与别人开轻松的玩笑，并把手机中他的中文老师的照片给记者看。当比希利亚作为一个年轻程序员加盟 Google 的时候，他可能没有想到，日后自己竟然会点燃云计算革命的导火索。尽管比希利亚先前并不知名，但当 2006 年秋天，比希利亚在 Google 董事长施密特支持下推出 Google 的新战略“云”计划之后，其生活已发生了巨大变化，甚至他的母亲都需要不断应付媒体的采访，来谈他的成长经历中的片断，以及他未来的理想。

比希利亚生于 1980 年 12 月 2 日。他的母亲布伦达说，她的儿子似乎从小就注定要走一条不平凡的道路。他直到两岁才开口说话，但很快就开始成句成句地说。最早的一次是家人开车行至离家不远的华盛顿吉格港时，一只小虫子从打开的车窗飞进来，只听到从后排座传来比利亚的声音：“妈妈，有一件物体在我嘴里。” 在学校里，这个男孩没完没了的提问和飞快的学习进度惹恼了老师。父母看到他很伤心、很受挫，便把他带回家教了 3 年。比希利亚说，那段时间他失去了很多小伙伴，但是学会了如何成为一个生意人。他对冰岛野马兴趣浓厚，并在十六七岁时投身到养马行当。他的父亲吉姆回忆道，一次，他们开车一直向北行驶到马尼托巴买了马匹，却并没有考虑如何把它们运回家。“整个旅行就像塞维·蔡斯电影里的场景，”他说。比希利亚学会了用计算机为他的贩马事业和父亲的豪华游艇业务制作网页。比希利亚断定计算机比养马更有前途，因而义无反顾地报考了华盛顿大学，并选修了尽可能多的学科，包括数学、物理和计算机相关学科。

与公司里很多已拿到博士学位的同事不同，比希利亚一出大学校门就加入了这家搜索引擎巨头，担任软件工程师，他甚至没读过硕士研究生。他渴望从 Google 的日常工作中抽出时间换换脑子。比希利亚很快意识到如果他把数字化的工作从一台独立的计算机转移到一组联网的计算机上，这样他就能更快地处理数据。问题是，大多数科学家都没有 Google 公司这种以网络为基础，或称“云”的计算能力。

在 Google，比希利亚每天都需要从公寓搭乘班车长途跋涉到公司，然后开始 10 小时的搜索运算法则的编写工作。他想回到西雅图，哪怕每周只有一天，回到学校去和他的教授兼导师埃德·拉佐斯卡一起工作。在华盛顿大学，他发现，学校里的计算机课程依然基于 PC 时代，与业界最新的趋势已经脱节。

2006 年秋季的一天，比希利亚的命运终于与生命中的那朵云重遇交织。当他在会议间歇偶遇时任公司首席执行官的埃里克·施米特时，他脑海里浮现出一个想法。他将利用自己的“20%时间”（即 Google 分配给员工用于独立开发项目的时间）来启动一门课程，这门课程将在他的母校华盛顿大学进行，着重引导学生们进行“云”系统的编程开发，他设想把这个项目命名为 Google 101，并正式提出“云”的概念和理论。人类一思考，上帝就发笑。比希利亚的一个突发奇想，却让它风靡全世界。

施米特很欣赏这一计划，并提出了很好的建议：把项目缩减到比希利亚能在两个月

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



内完成的规模。“我实际上没太在意他的话，”施米特回忆说，但是他想尽快给这位年轻的工程师发出反馈。他说，即使比希利亚失败了，但“他很聪明，一定能从失败中获得经验”。

所谓“20%时间”，就是员工可用 80%的时间来做已经设定的项目，而另外 20%的时间可以针对自己的兴趣、想法、灵感来创造产品。在《世界因你不同: 李开复自传》中，作者这样描述：为了培养员工对“20%时间”的理解，李开复请来了偶像工程师克里斯托夫·比希利亚（Christophe Bisciglia），他是《商业周刊》的封面人物，是让 Google 声名大振的“云计算”创始人。当这位 28 岁的年轻人在 Google 中国召集开会时，会议室里黑压压地坐满了人，而主讲人的第一个问题就是：“请问在座的哪些不是程序员，是经理？”于是以李开复为代表的管理者们都举起了手，克里斯托夫接下来笑嘻嘻地说，“经理们都可以出去了。” 经理出去后，克里斯托夫告诉大家：“这就是‘20%时间’的真谛：经理无权参与!”

“20%时间”的管理方式来源于 Google 的硅谷总部，这是 Google 文化中的精髓。Google 的创始人之一谢尔盖·布林曾经说过：“我们公司的创造力就是我们的员工。我们以后如果遇到瓶颈，那一定是我们没能以足够快的速度雇到最聪明、最能干的员工。所以，我们必须想尽办法让员工长期留在公司，为公司服务。”正是因为可以做自己喜欢的项目，才让无数的工程师产生了源源不断的灵感。员工不需要担心这个项目会不会赚钱，会不会变成成功的产品，会不会没有资源，会不会得到老板的批准。正是在这样放松的状态中，Gmail、全球 Google 新闻等震撼人心的精彩产品才会应运而生。最后这些产品不但被成千上万的用户使用，并且还改变了一部分人的生活方式。比希利亚在“20%时间”里的灵光乍现，提出以 Google 设备为核心的“云计算”，完全符合由 Google 公司创始人布林和佩奇 10 年前提出的远大构想：“构建起跨越全世界的信息，供人们随时随地访问。”比希利亚的想法刚好为实现这个构想开辟了一条道路。“没准他脑子里早就有数，只是没告诉我。”施米特表示，“我开始没有意识到他将试图改变计算机专家对于计算的固有想法。这个目标太伟大了。”

在突发灵感想到“云”计划并直接和老板详细讨论之前，比希利亚并没多加考虑。他和施米特已相识数年。他刚进入 Google 时还只是一个年仅 22 岁的程序员，其工位就在首席执行官的办公室附近。自然而然地，他与话语温和、有学者派头的施米特聊起了数据计算，那种感觉就像在大学一样。后来虽然比希利亚搬到了其他办公楼，但两人仍然保持着联系。就在那次比希利亚趁机和施米特谈论 Google 101 时，改变计算和科研的现状还并不是他的主要意图。他自己说，当时真正想做的是返回学校。

这一计划得到 Google 高层的高度重视，迅速升格为公司的一项重要战略。这项全新的远大战略旨在把强大得超乎想象的计算能力分布到众人手中。Google 推出这一计划，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

还有更深层次的考虑：一是可以为 Google 培养未来的员工；二是从学校开始，逐渐改变人们的思维方式，让他们意识到 PC 时代行将过去；三是扩大 Google 在“云计算”领域的影响力。Google 的野心在于：随着“云”概念影响的扩大，其在产业中的足迹必然会远远超出搜索、媒体和广告领域。在某种意义上，Google 将可能是“世界上首屈一指的超级计算机”。

为了顺利启动“Google 101”计划，比希利亚必须把项目的来龙去脉和 Google“云”的些许魔力透露给合作对象，同时又不能深入“云”本身或揭示出核心机密。当时，Google 公司不准备彻底放手让学生们随意访问公司装有授权软件、存储着私人信息以及运营着 106 亿美元业务的计算机集群。为此，比希利亚先斩后奏，购买了价位适中的 40 台计算机组成集群。他发出订单后，开始琢磨如何给这些服务器报账。就在卖家组装电脑集群时，比希利亚告诉 Google 的几名经理将出现一大笔账单。但当他“拿着花销报告从下到上请示了一通，出人意料地没人反对”。这验证了他喜欢的那句格言：“请求原谅比寻求批准容易得多。”

2006 年 11 月 10 日，排成阵列的计算机群出现在华盛顿大学计算机科学学院的教学楼里，比希利亚和几个技术负责人得想办法把将近 1 吨重的机柜抬上 4 层放到机房里。它标志着 Google 101 计划正式启动。Google 的目标是用 1 年时间，将“云计算”扩展到全美的多所大学，之后在全球部署。

2006 年底，当比希利亚往返于 Google 大厦和西雅图之间筹备“Google 101”计划时，他运用生意人的技巧，招募了一支组织松散的志愿者队伍。他和学院的实习生一起设计课程，还在 Google 公司位于学校附近的华盛顿州科克兰德分部拉拢部分同事，让他们抽出 20%的时间来帮忙教课。比希利亚听从了施米特的建议，把“Google 101”集中在学生们在学习过程中容易上手的方面。“什么课程我能在两个月里教会他们，同时又真正有用和重要？”他回忆道。最终他的答案是 MapReduce。比希利亚十分推崇 MapReduce，这是 Google 数据计算的核心软件。这个软件是由其华盛顿大学校友杰弗里·迪安开发的。因此通过回到母校教授 MapReduce，比希利亚会将这个软件和“这种思考方式”带回源头。

但 MapReduce 不允许外界使用，对于“Google 101”项目也一视同仁。Google 曾拿出一部分相关信息与他人共享，以开发开源版本“Hadoop”。当时的想法是在不泄露核心技术的前提下，推动自身的标准成为“云”计算的体系结构。好在 Hadoop 仍然保持开源状态，这意味着 Google 团队能对其加以应用并可免费安装在华盛顿大学的计算机集群中。

“Google 101”一出现在冬季学期的课程安排中，学生们立即蜂拥而来选修这门课程。起初，比希利亚和 Google 的同事们尝试自己教课，不过后来他们及时地把这一工作转交

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



给华盛顿大学的专职教员。“他们的讲解更加清晰。”比希利亚表示。2007 年的整个春天，有关这门课程的消息不胫而走，其他大学的院系也开始要求参与“Google 101”计划。

这给比希利亚出了一个难题：要把“Google 101”计划扩展到全美各个大学，必须要有一个更大规模“云”集群，来满足接入各方资源共享和数据处理的要求。而扩大“Google 101”计划的规模，就意味着“云”集群的规模将要以几何级数递增，这对云集群的系统架构和硬件部署都是一次考验。仅仅华盛顿大学一个规模尚小的“云”集群就让比希利亚费尽周折，他能像这样一次又一次、最终在每个计算机学院都装上一个微型的 Google“云”吗？当然不现实。

幸运之神随着 IBM 董事长彭明盛突访 Google 大厦而降临。那是 2006 年 12 月的一个冬日，这天成了“Google 的彭明盛日”，同时也为比希利亚本人的命运和云计算的历史带来转机。在体验了传说中的 Google 餐厅的免费大餐之后，彭明盛代表团与施米特代表团（包括比希利亚在内）在友好的气氛中进行了深入的座谈交流，他们在白板上勾勒图示，探讨着“云计算”的发展契机。IBM 一直希望部署“云”系统来为企业客户提供数据和服务。这在蓝色巨人 IBM 与微软的软件较量中，是一个战略制高点。如果 Google 和 IBM 在“云计算”层面上达成合作，那么它们可能共创这种基于 Google 标准的“云计算”的未来。

就在会面的当天，比希利亚小小的实践——“Google 101”成为由两家技术巨头的首席执行官支持的一项重大计划的开端。当彭明盛那天下午离开 Google 时，比希利亚和 IBM 公司的丹尼斯·全就被指派组建 Google-IBM 的联合大学“云”的原型。在接下来的 3 个月中，他们在 Google 总部并肩作战。从那时起，“云”计划从“20%时间”变成了比希利亚的全职工作。他们的主要工作是把 IBM 的商用软件和 Google 的服务器进行整合，并装配大量包括 Hadoop 在内的开源程序。2007 年 2 月，他们在加州山景城向高层领导，同时通过视频向位于纽约阿蒙克的 IBM 总部人员首次展示项目原型。丹尼斯·全用手机从“云”集群中下载数据，让在场人员赞叹不已。比希利亚表示，虽然与核心项目关系不大，但这的确是场很精彩的演出。6 个月后，比希利亚拿出了新战略，即“云计划”将为学生、研究人员和企业家们提供 Google 式的无限的计算处理能力，不论是通过 Google 自身的设备，还是通过提供相同服务的其他厂商。

2007 年 10 月，Google 与 IBM 联合宣布，启动华盛顿大学、加利福尼亚大学伯克利分校、斯坦福大学、麻省理工学院、卡内基·梅隆大学以及马里兰大学 6 所国际知名高校“云”计划，为它们提供在大型分布式计算系统上开发软件的课程和支持服务，帮助学生和研究人员获得开发网络级应用软件的经验。在 2008 年 1 月底，Google 宣布与中国台湾地区的两所大学：台湾大学和台湾交通大学合作，联合研究云计算技术，并开设相应课程。2008 年 3 月 17 日，施密特访华，与清华大学签署协议，在清华大学开展“云计算”课程。清华大学第一期培训课程报名时，学生们都热情高涨，希望选修这一课程，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

而最后不得不通过抽签方式决定谁能参加这一课程的培训。很长一段时间内，比希利亚一半时间在中国，一半时间在美国。他不但努力学习中文，还请他的中国朋友给自己取了个中文名字“龙智云”。

比希利亚曾入选《商业周刊》2009 年度最优秀年轻科技企业家榜单，并被《财富》杂志评为全球最聪明的工程师。2008 年，比希利亚离开 Google 公司，与杰弗·哈梅巴赫联合创立了 Cloudera 公司。该公司专门为客户提供技术咨询和软件工具，帮助企业更便捷地利用 Hadoop 将数据转化成分析结论。Cloudera 的客户包括 Netflix、三星、comScore 和 LinkedIn。Cloudera 被《商业周刊》评为 2010 年最具潜力的创业企业。比希利亚于 2010 年 6 月从 Cloudera 辞职，但他表示，仍将致力于开发利用云的强大力量的新方式。

2.3 计算模式史话

君不见，数字洪流肆虐全球，数据拥堵危机此起彼伏。2011 年 3 月 11 日发生在日本的地震，导致通信瞬时拥堵；发生在中国春运高峰期的购票系统的宕机；发生在网络高峰期的部分断网以及任何服务窗口的暂时性瘫痪，都需要一种新的计算架构来解决，云计算救世主缓缓来到人间。

水是有源的，树是有根的，云计算大红大紫也是有原因的！云不是仙女，从云端降落，它是有师承渊源的。分析这片即将落雨的云，不难看出，云计算并不是革命性的新发展，而是历经数十载不断演进的结果，其演进经历了网格计算、效用计算和软件即服务三个阶段，如图 2-5 所示。

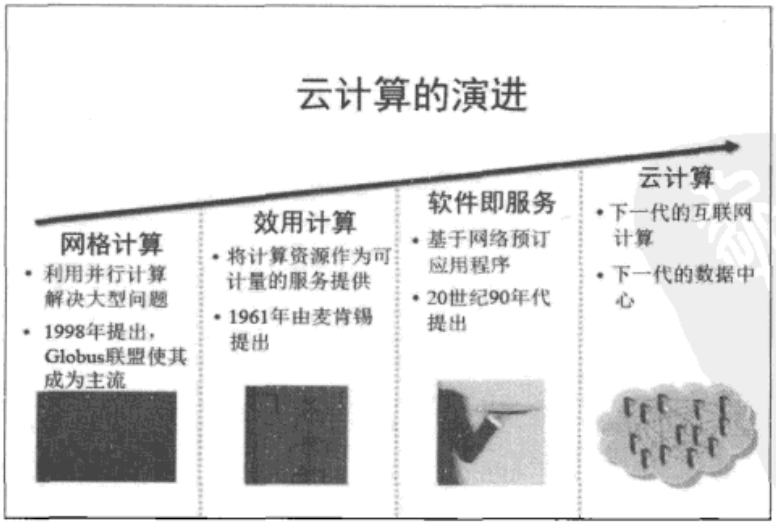


图 2-5　云计算的演进

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



2.3.1　全世界计算机联合起来

一般来说，谈到网格计算，大家都会想到当年风靡一时的搜寻外星人项目。1950 年，诺贝尔物理学奖获得者恩里科·费米提出了一个著名的问题："外星人在哪里？"他与物理学界的同行们讨论了这样提问的原因，如果宇宙中充满生命，为什么没有一个人看到过外星人文明的任何迹象。这就是著名的"费米佯谬"。 20 世纪 60 年代，人们开始尝试接收外星文明世界发出的无线电信号。

1960 年，美国康乃尔大学天文学家弗兰克·德雷克发起了 SETI（寻找外星文明，Search for Extra Terrestrial Intelligence）计划。SETI 致力于用射电望远镜等先进设备接收从宇宙中传来的电磁波，从中分析有规律的信号，希望借此发现外星文明。

神话故事传说中，在遥远的地方，有一个叫做"奥兹"的国度，那是一个非常奇异、非常遥远和难以到达的地方，在那里居住着一位名叫"奥兹玛"的公主。德雷克用公主的名字来命名"寻找遥远的外星文明"计划的第一个实验，目的是监听外星文明之音，搜索从"外星人"那里传来的无线电电波。当时德雷克教授利用设在美国西弗吉尼亚州西部绿岸镇附近的国家射电天文台做了第一个实验。该天文台有一台口径为 26m 的射电望远镜，选择 21cm 的波长来接收外界信号。"奥兹玛"计划实验进行了 3 个月，累计"监听"了 150 小时，结果没有发现任何有价值的信息。1963 年，阿雷西波射电望远镜建成以后，就使用阿雷西波射电望远镜数据继续进行 SETI 实验。

1999 年 5 月 17 日，一项由美国加州大学伯克利分校开展的寻找外星生命迹象的科学项目——SETI@home（Search for Extra Terrestrial Intelligence at Home，在家寻找外星文明）启动。由于 SETI@home 项目（如图 2-6 所示）没有得到国家的专项拨款费用，所以只好请全世界的 PC 帮忙。参与这个活动的人没有任何奖赏，只有默默奉献。作为一个屏幕保护程序，它看上去并不十分讨人喜欢。但是它所担负的使命却十分重要：利用连入互联网的成千上万台 PC 计算机的闲置能力，来寻找外星文明。参与者可以通过下载并运行屏幕保护程序的方式，来让自己的计算机检测射电信号，分析世界上最大的射电望远镜获得的数据，以帮助科学家探索外星生物，这种计算模式的实质就网格计算。显然，参与网络计算的一定不只是一台计算机，而是一个计算机网络，这种"蚂蚁搬山"的方式将具有很强的数据处理能力。

这个项目取得了巨大的成功，参加的人数和所贡献的计算能力是天文数字。从 1999 年 5 月到 2004 年 6 月，一共有 500 万人参加此项计算，贡献了 197 万年的计算机处理时间，完成了 5.2×10^{21} 次浮点运算，处理了超过 13 亿个数据单元。截至 2005 年 SETI@home 关闭之前，它已经吸引了 543 万用户，这些用户的电脑累积工作 243 万年，分析了大量积压数据。SETI@Home 是世界上最大，也是最著名的互联网分布式计算项目。虽然迄

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

今为止尚未找到外星人，但是 SETI@home 项目却有力地证明：网格计算是行之有效的。



图 2-6　SETI@home 项目

网格计算的另一个实例是：1997 年 6 月，美国联邦调查局和国家安全局在国会的听证会上证明，以现在的计算机能力破解一个 56 位 DES（数据加密标准，Data Encryption Standard）算法需要数百年的时间。1998 年 1 月，distributed.net 通过向数千名计算机爱好者分发程序的方式破解 56 位 DES 加密算法，39 天后“Many hands make light work.”这句话被破译出来。这是网格计算模式的一次伟大胜利，让世界看到了无组织的组织力量。

高性能计算和大规模的商业应用对计算机资源提出了更高的要求，需要整合各个自治机构的计算资源，实现大规模的资源共享、协同工作，以解决更大规模的复杂问题。于是，有人设想：如果有一种技术可以使全世界的计算机联合起来，当所有的计算能力聚合到一起，有哪一种单独的超级计算机或者高性能计算机能够媲美它的计算能力！这种技术就是网格计算。例如，当你用 Word 写一篇文稿时，计算机 CPU 的 70%功能正好闲着没事干的时候，收到了网格计算的命令，于是悄悄地把富裕的计算能力转移到网上去参加“合作社运动”，替别人去做了一次计算。在这个过程中，你自己却一点都不知道。

最早提出网格计算概念的是伊恩·福斯特博士。他出生于新西兰惠灵顿，拥有新西兰坎特伯雷大学（位于基督城）计算机科学学士学位和伦敦皇家学院计算机科学博士学位。目前，福斯特是美国阿尔贡国家实验室（ANL，Argonne National Laboratory）数学和计算机科学部高级科学家，芝加哥大学计算机科学系教授，芝加哥大学和阿尔贡国家实验室联合建立的计算研究所的所长，美国科学发展协会委员、计算机协会（ACM，Association for Computing Machinery）委员和英国计算机学会委员。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



1998 年 8 月，伊恩·福斯特在他与凯瑟尔曼斯合著的《网格：21 世纪信息技术基础设施的蓝图》一书中提出了网格计算的概念。书中对网格的定义为：“网格是构筑在互联网上的一组新兴技术，它将高速互联网、高性能计算机、大型数据库、传感器、远程设备等融为一体，为科技人员和普通老百姓提供更多的资源、功能和交互性。互联网主要为人们提供电子邮件、网页浏览等通信功能，而网格功能则更多更强，让人们透明地使用计算、存储等其他资源。”伊恩·福斯特是网格计算领域国际著名的研究者和领军人物，其研究贡献在国际上得到了广泛赞誉，被人们尊称为“网格计算之父”。

说起来您也许不相信，网格的原始思想居然来自于电力网。单看“网格(Grid)”这个词，就取自于“电力网（Power Grid）”。电力网虽然已经有上百年历史，但它的理念却一直非常先进：您只需要区别 220V 还是 380V，再插上插头、打开开关就能源源不断地使用电力，一点都不需要关心电能是从哪个发电厂送来的，也不需要知道这是水力电、火力电还是核能电，更不需要关心电站位于何处。之所以能够这样，是因为电力网把全国的发电厂、输电站和变电站用输电网络连接成为一个整体了。

伊恩·福斯特最先把网格这个词从输电网扩展到了计算机领域。在福斯特看来，计算机组成的网格类似于输电网：当我们使用电器的时候，从来没有关心电力来自哪个发电厂，以及经过了怎样的电压变换。我们只是简单地把电器插入墙壁上的电源插座。然而隐藏在插座后面的则是许多发电厂和把它们连接在一起的输电线路。计算机网格模仿了输电网。当你把一台电脑接入计算机网格的时候，就相当于寻求使用计算机网格的“计算力”。你不用关心数据是由什么计算机存储和计算的，正如你并不关心电源插座后面的故事。

网格计算就如同建立计算机的输电网。一个发电厂多余的发电能力可以通过输电网传送给远方的城市用户，一台计算机多余的计算能力可以通过计算网格，让远方的用户加以利用。网格希望给最终的使用者提供与地理位置无关、与具体计算设施无关的通用计算能力。网格技术把分布在各地的高速互联网、高性能计算机、大型数据库、传感器、远程设备等联网，通过专用协议软件使之融为一体，并将充足的计算资源分配给每个用户，如同个人使用一台虚拟的超级计算机一样。

简单地讲，网格是把整个互联网整合成一台巨大的超级计算机，实现计算资源、存储资源、数据资源、信息资源、知识资源、专家资源的全面共享。使用者在任何地方，都能够实现对各种网络资源的“即插即用”，即只要你能够接触到网格，就可以根据自己的需要，“按需”从网格获取各种资源与服务，而不必关心资源与服务所在的具体位置。正如加州大学伯克利分校的科学家所做的那样，他们只需将由射电望远镜接收到的信号简单地放在一台专门的计算机上（相当于给电器接上电源），然后就会有数以万计的个人电脑（相当于发电厂）把这些数据分而治之。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



大话云计算

网格计算是一个很理想的概念。它的出发点是依托专网或互联网，将部分处于不同地域的自愿参加的计算机组织起来，统一调度，利用闲散的计算资源，组成一台虚拟的超级计算机，形成超级计算能力。比如，假如有一项业务使用速率为 1GHz 的 CPU 需要 6 分钟的处理时间。如果网络中有 6 台安装了同样 CPU 的计算机，可以把这项业务平均分成 6 等份，分别交给每台计算机进行处理。那么，理论上，这项业务的处理时间将缩短到 1 分钟。这就是网格计算的基本思路。伊恩·福斯特认为网格必须满足三个标准：在非集中控制的环境中协同使用资源；使用标准的、开放的和通用的协议和接口；提供非平凡的服务。

2001 年 9 月 10 日，也就是“9·11”事件发生的前一天，美国《福布斯》杂志的科技版发表了一组文章，预告一种叫做“网格”的技术将引领信息技术的下一波大浪潮。《福布斯》甚至说，到 2020 年，由网格所代表的新型互联网经济，将成长为拥有 20 万亿美元产值的大工业。

2004 年 12 月 13 日，“网格计算之父”伊恩·福斯特博士走出实验室，与 Steve Tuecke、Ian Foster 和 Carl Kesselman 联合创建了 Univa 公司，该公司提供商业软件、技术支持，并为开源的 Globus Toolkit 和网格社区提供专业的服务。2005 年 1 月 24 日，包括 IBM、惠普、北电网络、Univa、英特尔和 SUN 在内的许多科技公司，宣布成立一个新的行业组织——Globus 联盟，致力于促进企业级网格计算的开放标准构建模块 Globus Toolkit 的商业发展。惠普、IBM、英特尔、SUN 是联盟的发起会员，而北电网络与 Univa 是赞助会员。这个新联盟的科技蓝图将由发起成员及伊恩·福斯特博士和 Steve Tuecke 博士主导，这两位博士是该联盟的董事成员，并曾领导初始团队在美国阿贡国家实验室开发 Globus Toolkit。

网格计算的意义，就在于它将对人们解决问题的方式、从事工作以及进行日常生活的方式带来巨大的冲击和改变。美国汽车业的发展对美国民众的生活和工作方式带来了巨大的改变，而 Internet 的出现几乎改变了所有“网民”办公和通信的方式，网格计算和这些技术一样，其影响力将是不可估量的。

当互联网实现网格化之后，人们根本不需要知道服务是由哪些服务商提供的，就能像用电一样按照自己的需求享受前所未有的超级服务。当您向自己的计算机发出指令：“我明天一家老小计划到九寨沟旅游，需要五星级服务”，您的计算机就会把您的需求转告给网格软件平台。网格软件平台发现这是一个旅游服务问题，于是安排了一台运行网格旅游应用软件的服务器为您的计算机服务。这个软件会根据您的需求，自动地与民航、铁路、公路的网格服务器分别进行“交谈”，为您订下机票、火车票和汽车票。由于九寨沟可供选择的宾馆非常多，网格旅游应用软件会根据您的要求，首先把五星级宾馆的网格服务器筛选出来，然后分别与它们进行“交谈”，询问他们的报价以及是否有空房间等，甚

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



至与一个专门依靠收集顾客反映来评价宾馆服务质量的网格服务器进行“交谈”，获得对他们服务质量的评价，最后为您选定一家最合适的宾馆。上述过程牵涉到付费的问题，不过这您也不用操心，您的计算机会自动地用您的网上银行账户付费。如果您又临时取消了行程，只需要“告诉”您的计算机一声，所有的预订都会自动取消，当然，扣掉一点手续费是必要的。

高性能计算技术、网格技术乃至整个信息技术的根本目标是辅助人类，即利克莱德所说的“人与计算机的共生”。机器可以做的事情应该尽量让它做。可是今天的人们还在花大量精力做机器的事。人类最宝贵的财富是时间，而计算机则可以为人类提供更多的时间和更高质量的时间。计算机的计算能力、存储能力和数据处理能力要比人强得多。我们每个人每天都要处理很多烦琐的细节事务。假如琐事能让电脑去做，我们的人脑可以用来去干别的更有意义的事情。我们可以想象一下，如果我们有一个功能很强的电脑助手，能够记住我们一生中的所有信息，并能够方便而准确地检索这些信息，那我们的人脑可以大大解放。

有可能的话，网格计算可以帮助我们摆脱目前这种技术越发达、人就越忙的不正常趋势。我们的大脑终于有了更多的闲暇和自由，去读读古书，去感受自然，去领会“采菊东篱下，悠然见南山”的意境。

2.3.2　随需而变玩转积木

拧开水龙头，水流立刻倾泻而下；轻拨开关，明亮的灯光令满堂生辉。这时，你可能不会再问水从何处来？电由何处生？其实，存储就是一种资源，它可以像水和电一样随取随用。为了实现这一目标，我们需要一座桥梁——效用计算。

看过美国经典冒险电影《夺宝奇兵之水晶头骨王国》（如图 2-7 所示）的人，一定对电影中那个历尽艰难险阻寻找宝藏的琼斯博士记忆犹新。传说，秘鲁的密林中，有一座神秘之城。神秘之城由纯金建造、活死人守护，地址不详。然而，不知何年何月，竟有人从这座神秘的黄金城里盗出了供奉的水晶头骨！传说有云：不论是谁将头骨完璧归赵，带回黄金城古庙，便将得到无上的权力。1957 年，阴云密布的冷战高峰时期，自印第安纳·琼斯上一次找寻圣杯死里逃生之后，转眼已过了 19 年。依然精力充沛的琼斯，也在马歇尔大学过着平静的教书生活，早已不复当年纵横四海、天涯历险的激情。然而一次偶然，琼斯得知了传说中水晶头骨的秘密。这个极有可能成为史上最杰出考古发现的机会，不由得让他血脉贲张。于是，在叛逆的年轻助手马特·威廉姆斯的陪伴下，一老一小辗转新墨西哥、康涅狄格、墨西哥城和秘鲁丛林展开新的冒险之旅。但很快，琼斯就发觉寻找水晶头骨的“伴儿”还不止一个！冷酷的苏联美女间谍伊莉娜、心术不正的考古学家马克，甚至琼斯博士的老相好——玛丽昂·拉文伍德也加入战局。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 2-7 《夺宝奇兵之水晶头骨王国》海报

类似的局面也出现在效用计算战场上。IBM、惠普、SUN（2009 年 4 月 20 日被甲骨文以 47 亿美元的价格并购）和维尔软件（2004 年 12 月 16 日被赛门铁克以 135 亿美元收购）等效用计算勇士，在经历了与疯狂的“数据中心掠夺者”、邪恶的“硬件酋长”的激战后，“效用琼斯”终于解救了被囚禁的 IT 专家，找到了效用计算的圣杯。在喝下了圣杯中的水后，迷雾散尽，人们仿佛看到，IT 部门走上了通往效用计算的光明大道。

在上面的这个夺宝故事中，效用计算被比喻成一个神秘的宝藏。其实，效用计算并不神秘，它就在我们身边。日常生活中，我们经常会使用到水、电、天然气，其实这就是公用设施，对于使用者来说，它们是一种可测量的、并可根据质量付费的服务。如果把这些公用设施的特征融入到 IT 系统中，就成了我们这里所说的效用计算。效用计算并不是一个具体的产品或解决方案，它是一个概念，通过指引用户采用相关的软硬件设备，最终达到降低成本、简化管理、提高服务水平的目标。

2003 年 9 月，美国出版的《商业周刊》在其“未来技术专版”中发表文章指出，效用计算、传感器网络、塑料电子学和仿生人体器官是全球未来的四大高技术产业，它们将掀起新的产业浪潮。

为什么会提出“效用计算”这个概念？据美国《IT 时代周刊》报道：近年来，许多

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



企业的 CIO 们不得不忍受夹板气：一方面客户的需求在不断增长，他们需要更多的应用以实现业务自动化，还需要更多的数据以便进行更好的决策，如果不能更快地达到上述目标，他们情愿维持原状；而另一方面，企业的 IT 投资预算呈下降趋势，企业的决策者希望 CIO 在数据中心、硬件和人力方面花费更少的资金，同时又能提供更完善的服务，提高客户满意度。更具讽刺意味的是，尽管存在着浪费和使用率低下，但当企业信息设备要更新换代时，绝大部分企业都会采购新的硬件设备。这又造成一个恶性循环：在淘汰旧有设备的同时，由于更新的设备同样存在使用率低的问题，因而造成更大的浪费。根据 IDC 的报告，数据中心一般的使用率仅为 35%；但它必须要能应付应用的高峰期，如每月月末，各地分公司都要向总部汇报销售、财务状况。很显然，高峰期的应用饱和与平时设备闲置构成了矛盾。另外，在大型企业的信息化中心，通常有上百台，甚至近千台的网络设备，每天出现的问题层出不穷，这也需要大量的专业人员去协调、处理。而一旦企业的数据中心出了问题，稍有差池，CIO 就会首当其冲地成为替罪羊。

效用计算好比上天赐予 CIO 的神兵利器，正好能解决这个难题。效用计算并不神秘，将使 IT 资源像水电一样无处不在。通过效用计算，企业可以像用水、用电一样，按质、按量、按需地购买、使用计算机资源。这样企业不但不必花钱去购置硬件设施，数据中心出现问题也是由资源提供商解决，同时也解决了应用高峰期饱和与平时资源闲置的矛盾。

在 20 世纪 60 年代，计算设备的价格非常高昂，远非普通企业、学校和机构所能承受，所以很多人产生了共享计算资源的想法。特别是在 1961 年，当电脑科学家刚刚开始思考如何让电脑互相对话时，人工智能之父、图灵奖得主麦肯锡在麻省理工学院百年庆典的演讲上展望分时技术的未来发展前景时首次提出了“效用计算”这个概念。他指出：“如果我设想的计算机成为未来计算机的主流形态，那么也许有一天计算会像电话系统那样成为一种公共设施，计算效用会成为一种新的而且重要的产业的基础。”其核心借鉴了电厂模式，具体目标是整合分散在各地的服务器、存储系统以及应用程序来共享给多个用户，让用户能够像把灯泡插入插座一样来使用计算机资源，并且根据其所使用的量来付费。

1966 年，Douglas Parkhill 在其经典著作《计算机效用事业的挑战》（如图 2-8 所示）中提出了类似的观点，但由于当时整个 IT 产业还处于发展初期，很多强大的技术（如互联网等）尚未诞生，所以虽然这个想法一直都为人称道，但是总体而言是“叫好不叫座”。

20 世纪 70 年代，一些公司，如 ADP（自动数据处理，Automatic Data Processing），已开始在有偿基础上向社会提供某些例行的运算服务——其中包括工资数据处理。而在 20 世纪 90 年代，又出现了一大批“应用服务提供商”，它们在大量风险资本的支持下，通过互联网向企业传输软件程序。但所有这一切的尝试都失败了，或严重受挫，因为当

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

时没有足够的带宽。

1971 年，首条 1 公里长的光导纤维问世，第一个光纤通信系统也在 10 年后投入应用；在随后短短几十年间，全球光纤总长度已超过 10 亿公里，足以将地球赤道缠绕 2.5 万次，并以每小时增加数千公里的速度扩展。互联网带宽已达到又宽又便宜的程度。1993 年，当时担任 SUN 公司首席技术官的埃里克·施密特（现任 Google 公司董事长）预言："当网络的速度与微处理器一样快时，电脑就会虚拟化并通过网络传播。"

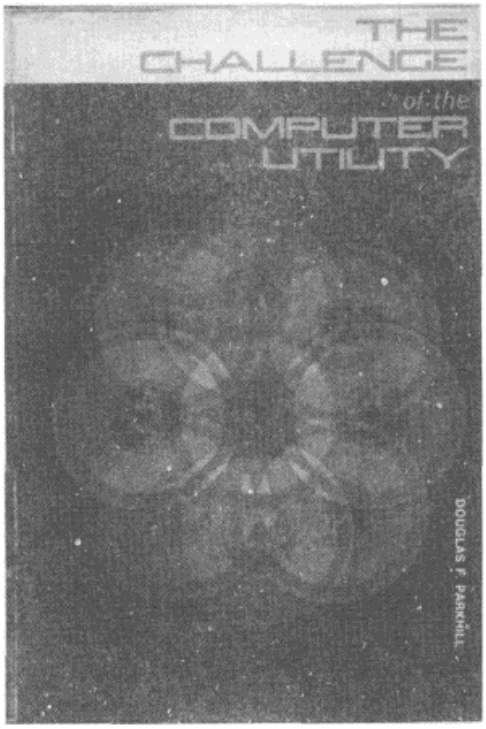


图 2-8 《计算机效用事业的挑战》封面

光纤互联网对电脑应用所起的作用，恰如交流电网络对电所起的作用。它使（数据中心）设备所处的位置对用户不再重要，但它的作用还不仅如此，由于人们对互联网的设计是要兼容任何类型的电脑及任何形式的数字信息，因此它就扮演了英萨尔的旋转变流器的角色：使根本不同的、和以前互不兼容的电脑在一起工作，就如同一个单一的系统一样，它将不和谐变成了和谐。通过为数据传输和翻译提供一个通用媒质，互联网将刺激中央电脑运算工厂的形成，而这种中央工厂可同时为几万或几百万客户服务。过去的公司别无选择，只好自己生产动力，但它们现在可从中央工厂购买动力（即运算）服务，这意味着个人计算机时代即将让位于一个新的时代：效用运算时代。

到目前为止，IT 业内对效用计算的定义五花八门，缺乏共识。IBM 称之为"随需应变电子商务"，惠普称之为"动成长企业"。何谓"效用计算"？企业可以将 IT 资源当作水、电等公用设施一样使用，用户随需取用而不必考虑水、电从何处来，这是"效用计算"所描绘的美妙前景。换句话说，"效用计算"就是让企业的 CIO 能够把 IT 设施作为一种可测量、可解释的服务，这种服务同时可满足业务需求并能根据不断变化的需求做出调整。企业则可按自己的需求定制 IT，并可以测量所使用的 IT，最重要的是可以让企业根据业务情况来调整企业的 IT 需求。效用计算的概念与公共设施的服务概念很相似，随需随用，在每个月末，管理机构将以用户所用的流量计费。从长远看，效用计算使得 IT 基础设施像水或电一样，企业可以用多少付多少钱。

英国天空卫视就是"用多少付多少钱"的模式的受益者。这家公司的 57 个关键业务应用都需要建立灾难备份系统，但其 IT 经费有限，最终，它采用效用计算方案，将关键业务按照重要性分成几个等级，根据不同的等级采用不同的服务级别。结果它的 IT 资源

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



得到了有效分配，大大节省了用于 IT 管理员的费用。

有人说，效用计算非常类似于孩子们搭积木。头一天，他们可以使用这些积木搭建城堡和太空站；到了第二天，使用同样的积木，他们却可以任意发挥自己的想象，搭建任何东西。

2.3.3　贝尼奥夫的大胆赌博

由于电力的出现，使大型工业水车这些低效率的动力设备成了历史，并使发电机成为各个工厂的核心设备。此时，世界历史上最伟大的发明家爱迪生，在这段时间也因为其通用电气公司而赚足了钱。就在那个发电机为王的时代，爱迪生的徒弟兼私人秘书塞缪尔·英萨尔却发现了集中供电在成本和使用这两方面巨大的优越性，这使其产生了成立电厂的想法。当然，这些想法在爱迪生看来肯定是很愚蠢的，因为在他眼中，发电机已经足够强大了。但是随着交流电技术的不断成熟，电力长距离传输成为可能，英萨尔的电厂想法在技术上有了非常坚实的基础。英萨尔就带领自己的团队开始在美国芝加哥实践他关于电厂的想法。在实践过程中，不仅技术上遇到了很多挑战，商业上面临着用户的不解，而且还受到早已被人们奉若神明的恩师爱迪生的嘲讽。随着电厂的规模效益不断增大，电力的价格也随之降低，加上用户使用起来更方便，无需维护和购买任何发电设备，使得电厂几乎成了唯一的供电方式，而发电机则成为只有少数企业才使用的“奢侈品”。

正如英萨尔对爱迪生及其在通用电气公司执行的商业战略产生了幻灭感一样，甲骨文公司的马克·贝尼奥夫在 20 世纪 90 年代末也逐步变得焦躁不安起来。贝尼奥夫高大结实、性格外向、头发蓬乱、胡子稀疏，而且有一张据说是“硅谷最大的嘴”，他给人的第一印象很憨厚，但只消他带着亦正亦邪的目光开口讲话，你就会发现这个人并不简单。他向来不掩饰自己对竞争对手的轻蔑态度，口无遮拦的程度几乎与他的老东家甲骨文的 CEO 埃里森如出一辙。决不会有人将其误认为是英萨尔，但他的故事与英萨尔差别不大。

为了“一个历史的定位”和“寻找精神上的启迪”，已经是高级副总裁的贝尼奥夫毫不犹豫地离开甲骨文，于 1999 年创立 Salesforce 公司，宣布将成为传统软件时代的终结者。这家公司开始将一种客户关系管理（CRM，Customer Relationship Management）软件作为服务提供给用户。很多用户在使用这项服务后，提出购买软件的意向，但该公司却死活不干，坚持只作为服务提供。这是云计算的一种典型模式，叫做“软件即服务（SaaS，Software as a Service）”。

旧金山最繁华的 Market 大街 1 号是 Salesforce 公司总部，墙壁上到处贴着类似禁烟标志的圆圈加斜杠标志，但上面的“No Smoking”变成了“No Software（禁止软件）”，就连贝尼奥夫的衣服上也带着这个标志，如图 2-9 所示。用他自己的话说， Salesforce

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

就是要成为“软件终结者”，高举 SaaS 的大旗，把软件当成服务来销售。在贝尼奥夫看来，传统的软件概念——购买、安装、使用，都将随着他的“按需应用”到来而结束。用户不再需要购买任何软件和硬件，只需要每年支付一定费用，就可以通过互联网随时使用自己所需要的服务。“保持快乐一直是 Salesforce 公司工作的重要部分。我们要快乐地消灭软件工业。”即使在互联网泡沫破裂时期，贝尼奥夫和他的 Salesforce 公司也仿佛一直停留在 1999 年的鼎盛。他开创了软件营销新模式，被业界誉为“营销天才”。2003 年 5 月，贝尼奥夫被布什总统任命为总统信息技术顾问委员会（PITAC，President's Information Technology Advisory Committee）主席，相当于中国的国家信息化专家咨询委员会主任。2009 年 10 月，贝尼奥夫出版了一本名为《Behind the Cloud》（中文译名《云攻略》）的书，详细介绍了 Salesforce 公司如何将 SaaS 从小创意做成市值百亿美元产业的过程，该书被称为云计算革命先锋的创业秘籍。

作为美国第四代移民，贝尼奥夫的父母家族均为俄裔，从俄国移居宾西法尼亚，后定居旧金山。家族曾经是毛皮商人，在 20 世纪六七十年代还经营过一家名为 Benioffs 的百货公司。贝尼奥夫的祖父富有创新精神，他在从事律师职业的同时，发明了旧金山 BART（海湾地区高速交通，Bay Area Rapid Transit）系统。贝尼奥夫读高中时，一接触计算机就被软件深深地迷住了。他用兼职的收入给自己买了一台计算机，并编写了第一款软件“变戏法”，为他赚得了第一桶金：75 美元。



图 2-9 “No Software”标志

1979 年，在贝尼奥夫还在伯林盖姆中学读书时，他和朋友合伙创办了一家娱乐软件公司“Liberty Software”，当时仅有 15 岁。公司主要负责开发冒险游戏。祖母负责制作游戏音乐，祖父对他的创业提供支持，甚至允许他单身一人去欧洲考察一座要在游戏中出现的城堡。结果，由于贝尼奥夫忘了给家里打电话，焦急的母亲通知了英国警局，使得贝尼奥夫在那次旅行中刚刚滋生的独立感荡然无存。幸运的是，游戏销售得非常好。16 岁的贝尼奥夫每月稳赚 1 500 美元，这笔钱足够买车或者上大学。

贝尼奥夫在南加州大学主修公司管理和科技创新课程，课余时间则用于经营 Liberty Software 公司。1984 年暑假，贝尼奥夫在苹果公司实习，主要工作是为 Mac（Macintosh）编写本地汇编语言。这让他有机会参与苹果最激动人心、最重要的项目，就好像去迪斯尼乐园游玩还能领工资。最令他激动的是可以见到史蒂夫·乔布斯在公司里走来走去，其领导力鼓舞了员工的革新创意，为公司营造了特有的文化氛围。贝尼奥夫在苹果公司第二次暑期实习的职位是技术销售支持，但苹果公司已物是人非，乔布斯当时已被解雇。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



临近毕业时，贝尼奥夫听取了他的两个创业教授汤姆·欧玛丽亚和迈克·戴维斯的建议，加入甲骨文公司。13 年中，他任职于销售、市场、产品开发等部门，并凭着出色的业绩，被评为甲骨文公司的销售明星，受到埃里森的赏识。25 岁，贝尼奥夫成为甲骨文最年轻的副总裁、埃里森的左膀右臂，年薪 30 万美元，丰田跑车换成了法拉利——据说比埃里森开的那辆法拉利还要贵。

1995 年前后，硅谷及周边地区充斥着创业冲动，人们大多在考虑如何才能在自己的公司后面加上“.com”的后缀。这一年，硅谷两家公司的成立，让时任甲骨文高级副总裁的贝尼奥夫第一次开始怀疑自己的未来，这两家公司分别是亚马逊与 eBay。他不太确定自己下一步该做什么，离开甲骨文公司去创业吗？犹豫中，贝尼奥夫请了一个长假，相继来到夏威夷和印度。

在夏威夷的一个岛上，贝尼奥夫租了一间小木屋。除了思考未来，他常与来访的朋友讨论搜索引擎以及网络将如何改变社会，其中一位曾经在甲骨文工作过的前同事 Terry Garnett，鼓励他去创业。但真正促使他创业的催化剂是 Siebel 的 IPO（首次公开募股，Initial Public Offering）。就在贝尼奥夫成天在夏威夷追逐着海豚游泳时，销售管理软件商 Sieble 完成其 IPO。贝尼奥夫是 Siebel 的早期天使投资人，而 Siebel 公司的创始人 Tom Siebel 曾经在甲骨文公司工作过，当时 Tom 在甲骨文公司里开发出一款用于公司进行销售管理的软件，后来该软件成为 Siebel 公司的拳头产品。

隐约感觉有商机的贝尼奥夫时常与 Tom Siebel 探讨开发一种在线 CRM 软件的可能性。“我告诉 Tom，SaaS（软件即服务）版的 CRM，可以采用按月收取小额使用费（50～100 美元）的方式，这将为软件使用者节省大约一半的费用。”简单地说，这是一种 CRM 在线租赁软件模式，它把软件当作一种服务，用户无需购买自己的服务器，也无需购买一整套复杂的企业管理软件，而是可以按照需求“租”用相应的功能模块，并按月交付一定的服务费用，将一切数据和软件托管在公司网站上。贝尼奥夫将其视为“软件产业的革命性的里程碑”。

1998 年秋天，贝尼奥夫在实现 SaaS 上迈出了坚实的一步。他投资过的一家人力资源管理软件公司 Saba 公司的创始人 Bobby Yazdani 介绍了 3 位软件工程师给他，这 3 位工程师有过开发自动化销售管理软件的经验，并且 3 人还合开了一家名为“左岸软件”的公司。1999 年 3 月，贝尼奥夫在自己家旁边租了一个公寓，自己投资 600 万，加上埃里森的 200 万、从私人投资者手中筹集到的 2 600 万，贝尼奥夫用这 3 400 万美元创立了 Salesforce 公司。

事实上，直到 1999 年夏天，Salesforce 还只是贝尼奥夫的副业。因为在 1999 年 7 月之前，他还在甲骨文公司工作，或者你可以说贝尼奥夫在进行风险对冲——如果创业失败了，还可以在甲骨文公司继续工作。为此，他与甲骨文公司的创始人埃里森讨论过

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

他正在从事的副业。埃里森对 SaaS 的想法极为感兴趣，甚至还为他提供了 200 万美元的种子资金，并允许贝尼奥夫从甲骨文公司挖人，前提是不超过 3 位。埃里森对于这个曾经的部将极为手下留情，而同期的 Tom Siebel 则没有那么幸运。同样都是甲骨文公司出走的员工，做人的差距怎么这么大呢？我查了一下子埃里森的家谱，意外地发现他原来是俄罗斯移民的美国犹太人后裔。敢情是老乡见老乡，两眼泪汪汪呀！

媒体戏称贝尼奥夫为“埃里森 2.0 版”，而贝尼奥夫也称埃里森是恩师、榜样和朋友。和埃里森一样，贝尼奥夫很傲慢。2000 年中期，埃里森无视雷恩多年的成功，将他排挤出公司；稍后的 2001 年，贝尼奥夫为了更全面掌控公司，解雇了 Salesforce 的 CEO 约翰·狄龙。

贝尼奥夫甚至解雇了他的恩师。2000 年，贝尼奥夫发现甲骨文推出一个名为 OracleSales Online.com 的网站，与 Salesforce.com 直接竞争。怒气冲冲的他立刻打电话给埃里森，要求他辞去 Salesforce 公司董事的职位，遭到埃里森的拒绝。贝尼奥夫把事情的真相曝给了媒体，《华尔街日报》很快刊出两篇文章表示对他的支持。不久，埃里森给贝尼奥夫发来邮件正式辞职，但贝尼奥夫最终还是保留了他的股票和股权，并说他们仍旧保持友谊。

事实上，SaaS 的观念迅速地流行开来，其速度甚至比贝尼奥夫预计得还快，他的公司在 2002 年的销售额达到 5 000 万美元。5 年之后，该销售额已翻了 10 倍，达到 5 亿美元。购买 Salesforce 服务的早期客户以小公司为主。后来，太阳信托、美里尔林奇、道琼斯、PerkinElmer 等大公司也开始与 Salesforce 签约。同时，在此过程中，这些公司常常放弃了自己的 CRM 系统。贝尼奥夫的大胆赌博，与英萨尔一个世纪以前的情形如出一辙，获得了前所未有的成功。

尽管 Salesforce 当年喊出的惊世骇俗的“终结软件”的局面并没有真正到来，但整个软件业的风向也早已发生了改变。2007 年 5 月 8 日，在 Software 2007 国际会议上，SAP 总裁 Hasso Plattner 正式对外宣布，SAP 即将全面拥抱 SaaS 模式。在微软、甲骨文等众多传统软件巨头纷纷意识到 SaaS 及按需计算的重要性之后，作为全球企业管理软件的鼻祖和巨头，SAP 首度低头的意义无疑是重大的。

在全球金融风暴冲击下的 2008 年，作为 SaaS 成功典范的 Salesforce 的销售额超过 10 亿美元，2009 年该公司的销售额达到 13 亿美元。2011 年，Salesforce 公司第一季度的盈收更是达到了 5.044 亿美元，同比增长 34%。根据 Gartner 公司的统计，SaaS 厂商 2010 年的销售额达到 92 亿美元，与 2009 年的 79 亿美元相比增长了 15.7%。到 2011 年，SaaS 市场将更加广阔，全球销售额将增长至 107 亿美元，比 2010 年的销售额增长 16.2%。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



第3章 Chapter 3

与云计算的亲密接触

诗人顾城在诗歌《远与近》中写道："你，一会看我，一会看云；我觉得，你看我时很远，你看云时很近。"有人开玩笑说，看来顾城也是一位伟大的预言家，很多年前他就与云开始第一次的亲密接触了。

就像播放器的出现打破了传统碟片垄断模式，云计算的诞生必然会打破传统的计算模式，并引发在此基础上无所不能的热切狂想：有了高速互联网接入近乎无限的存储空间和集结的处理能力，云计算仿佛无所不能。然而，对于这朵从西方飘过来的云，我们大部分人还只闻其名，不知其形。

3.1 掀起云的盖头来

如果说有哪个行业比女人们的服装更赶潮流和时尚，那非计算机业莫属了。此前，更有业界大佬穿上云一样的霓裳羽衣登上时尚杂志封面博君一笑，然而从来没有人看到过云计算在霓裳轻解后的庐山真面目。

你方唱罢我登场的云炒作，乱花渐欲迷人眼的云产品，让人对云计算颇为忌惮。云计算被热炒，至少说明了它有炒作的价值，能够吸引大家的眼球。与IT界人士说起云计算，个个都能侃侃而谈。但每每问及云计算的定义，大多数人开始含糊其辞了。云计算到现在为止仍旧没有一个统一的标准定义，不同的企业和专家对其都有着自己的定义。但这些定义都是结合企业的产品以及商业利益提出的，不免有护犊子推销之嫌。同时，云计算是一个庞大的体系结构，通常大家只看到它的某个方面或者层面，就如经典故事《盲人摸象》中的盲人对大象的观感（如图3-1所示）。

在这场博弈中，如果某个概念得到了大众的认同，那么就意味着获得了更多的发展

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

机会，有了更多的话语权。从这个角度来看，美国已经抢先获得了在“起名”上的先机。尽管国内外很多人在指责云计算这个词的准确性，并且提出雨计算、雾计算、框计算、海计算等，但都改变不了主流大众认同“云计算”这个名字的事实。



图 3-1 云计算之盲人摸象

3.1.1 牛人调侃云计算

有个牛人网友这么调侃云计算：起初，人们使用算盘进行计算。后来，发明了计算机，出现了计算机网络。再后来，中国人口大爆炸，男女比例失调，男的比女的多 3 700 万，这三千多万人没事干，都去上网。结果，服务器吃不消了，纷纷冒烟。

于是，人们就发明了高明的技术，用更好更多的服务器。随着时间的推移，使用计算机上网的人更多了，服务器也更多了。但事实上，这样的效果并不好，过度繁重的结构加大了网站设计和构架的难度，而且越是复杂的系统越是不稳定。有可能一台服务器出问题，一个完整的系统就彻底挂掉了。

想起一个老笑话，一个小公司的销售经理向老总汇报工作，说，“有两个消息，一个是好消息，另一个是坏消息，你想先听哪一个？”老总说，“先听好消息吧。”销售经理回答，“我们拿到了一个大订单。”老总问，“那么坏消息呢？”销售经理回答，“这个订单是沃尔玛下的。”

如果考虑到系统的崩溃情况，那势必要引入一个更复杂的方案来保证不同的服务器可以相互关照和支援。这是一个无解的循环，大量的计算资源被浪费在无限制的互相纠缠中，很快就出现了瓶颈问题。人们想，那我不用这么乱七八糟的复杂的系统，我上个功能极其强大的服务器不就 OK 了？可是，太贵了，宇宙无敌第一强大的服务器，价格 5 亿刀（美元），买了它，这辈子买不起猪肉了，而且这种服务器也还没制造出来！

于是，人们突然想到了一个好办法，可以将服务器不是简单地链接起来，说你是缓

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



存，我是数据库，并发使用系统资源，每个操作请求都可以按照一定的规则分割成小片段，分给不同的机器同时运算，每个机器其实只要做很小的计算就可以，这是哪怕 286 机器都能轻松完成的。最后将这些机器的计算结果整合，输出给用户。在用户看来，他其实面对的根本不是许多机器，而是一个似乎真正存在的计算能力巨大无比的单台服务器。事实上这台服务器是不存在的，但它拥有着成千上万台服务器的能力。

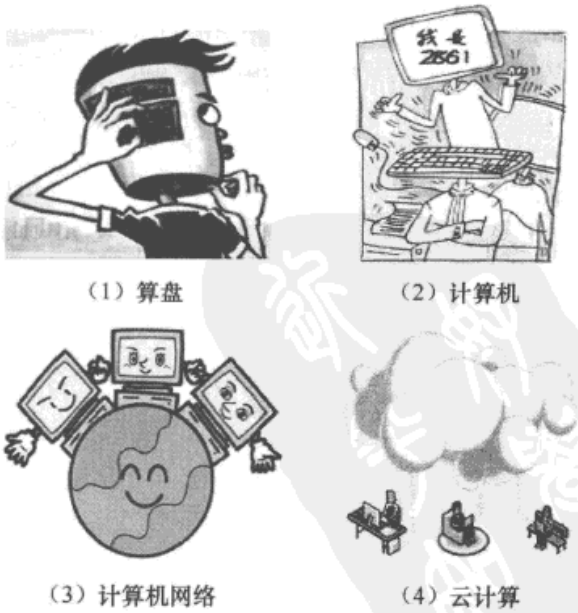
实际上过程没这么简单。哪怕是统计收集资料的过程也会占用可怕的处理时间。这就需要将云计算的任务进一步划分下去，哪台服务器的 CPU 干什么，处理哪个任务段。这个其实可以由算法安排成自动分配的。总之，压榨每一个步骤的潜力，让服务器集群们一起完成某项任务，自然能飞速达成。

例如，用户在 Google 搜索框中键入“云计算”，Google 需要在 1 000 亿个网页中搜索出符合这个搜索条件的页面，且时间还不能太久。我们都看到 Google 搜索东西没很久的吧，基本上是瞬间出来的。但如果用一台服务器在 1 000 亿个网页中搜索，那是要死人的。实际上，搜索任务被拆分成许多小块，比如对一台服务器说，你在第 1～10 000 个网页中搜索结果，对另一台服务器说，你在第 10 001～20 000 个网页中搜索结果，第 3 个，第 4 个……这项任务其实还可能划分得更细，比如每台服务器搜索 100 个网页，然后将各自搜索的结果汇总出来，给到上面统计收集资料的服务器。那台服务器把接收的信息汇总一下，经过 Web 服务器，显示在用户界面上。

别忘了，云计算不是弄个两三台服务器就可以实现的。云计算虽然和分布式计算有着深厚的渊源，但我们现在说的云计算基本上还是海量级别的服务器基数才能达成的。说成千上万台服务器绝不夸张。

过去我们做的是乘法。用户请求多，计算任务重，那么就把服务器叠加，这是一个计算能力的加法。云计算走的是另一个方向。在已有计算资源基数不变的情况下，我们把用户的任务请求做除法，一个请求进来，我们把它变成许多个小任务段，最后汇总出去给用户一个完整的结果。

对用户来说，他根本感觉不到云中哪个 CPU 做了什么处理，哪部分是哪部分拼接起来的，他就感觉自己面对的是一台 5 亿字节内存、3 亿 GHz 的巨无霸计算机。用户对这样的计算莫名其妙，云里雾里的，于是他就把这个东西叫做云计算，如图 3-2 所示。



（1）算盘　（2）计算机

（3）计算机网络　（4）云计算

图 3-2　计算方式的演变

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

3.1.2 群众的智慧是无穷的

有哪个“明星”能像“云计算”一样如此迅速地窜红，并且引出如此多的话题。如果你是一个旁观者，一定会觉得这种疯狂的吵闹不可思议，企业界、学术界、媒体、个人纷纷登台，甚至政府也出面表态。反对的人乐此不疲地寻找反对的理由，赞成的阵营内部炮声隆隆，互不相让。

云计算这个新鲜的红火词语，在近几年迅速席卷世界，从学术大佬到市井平民，几乎无人不晓。然而，就像诸多新生事物一样，并非总能迅速被大家看清，于是时常就会出现这样的疑问：云计算，到底是个什么玩意儿？

于是，为了将云计算革命进行到底，全世界人民总动员，纷纷使出浑身解数，人人都是高士其，人人都是科普家。云计算出现了 N 个版本类比的定义。再次印证了一个真理：群众的智慧是无穷的。

1. Top 1：电厂版

在云计算领域最常用的例子就是将云计算比喻成为一个发电厂（如图 3-3 所示）。尼古拉斯·卡尔在《IT 不再重要： 互联网大转换的制高点——云计算》中提到，当时爱迪生发明了直流发电机，电灯开始被企业接受。然而，为了用电照明，每家企业都必须采购发电机，并有专业的人员维护电机的运转，成本高、技术要求高且费时费力。爱迪生希望能够向企业长期销售发电机，持续地获取设备利润。然而，交流电技术的兴起使得远距离传输电力成为可能，于是情况发生了改变。一些大型电站被兴建起来，统一维护，电力通过四通八达的电网输送到千家万户。企业不再需要采购昂贵的发电机，只要安装电表，按实际的使用量给电厂付费即可。正是电力集中生产，按需付费的模式，使得用户的用电门槛和用电成本大幅降低，电力开始走进了千家万户。相比自己购买和维护发电机，成本低且操作简单。这种电力使用方式的主要特点：使用者无需关心电的产生与传输，而由专业人员负责；按照用量付费；访问接口（插座）规格统一，且在日常生活中容易获取。电厂的出现更是改变了历史的进程，就像尼古拉斯·卡尔所说的那样：“当每个家庭都拥有便宜的能源进行接入时，就有了令人难以置信的创造力来利用这些便宜的能源”。

总体而言，电厂版云计算是一个公用事业的概念，就是将主要的计算资源都集中到公共的云计算中心，并且遵守公开的协议，类似于电力的 220V/110V 和通信的 7 号信令，企业和个人都能非常方便地使用。这种模式因为在规模上有极大的优势，使得其运营成本非常低，而且因为主要由本国大型的电信企业运营，使得它们能得到用户的充分信任。此外，在“电厂”模式中，只存在公共云这一种形式。

现在的 IT 行业，与早期的电力行业的发展非常相似。企业为了引入 OA（办公自动

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



化，Office Automation）、KM（知识管理，Knowledge Management）、CRM（客户关系管理，Customer Relationship Management）等各种信息系统，都必须采购一套高性能的服务器，同时购买昂贵的软件，还需要配备专业的技术人员对系统进行升级和维护。对于大企业，可以承受大额的 IT 预算。而对于普通企业来说，数十万、数百万的成本让他们望而却步。在云计算概念下，CRM 开发方把系统安装在云端，企业用户只需要把设备接入云端，即可享受到过去只有大企业才能实施的“信息化”服务，而企业只需要向开发方支付少量的授权费。就像我们日常用电不需要家家装备发电机，只需每月查看电表，直接从电力公司付费购买一样。这意味着计算能力也可以作为一种商品进行流通，就像煤气、水电一样，取用方便，费用低廉。开发方只要对云端程序升级，即可完成所有用户的系统升级，又免去了企业用户的维护之苦。



图 3-3　电厂版云计算

电厂版云计算并非尽善尽美。云计算和电厂从用户的角度看有一定的相似性，但从技术角度看差异非常大，我们可以提出六项质疑——“六问电厂版云计算”：电力是稀有资源，云计算会是吗？电力服务的使用收取污染费，云计算也一样要收？电力服务是单向的，而云服务是双向交互方式的；电力服务具有很强的地域性，后者至少目前还不是；电力服务是广播方式的，云计算不可能通过广播信息的方式实现；电力服务几乎不涉及个人隐私，后者的安全隐私问题会很严重。

虽然电厂版云计算的愿景是如此的美好，只要接入网络，企业和个人就能随意地访问信息服务，同时也卸去了他们维护计算设备的重担，而且价格低廉，非常安全，并且不会被供应商锁定。但是在很多方面，都只是刚起步而已，特别是在服务的异构性方面。所以要真正实现“电厂”模式，那绝对不是一朝一夕的事情，而是非经历“长征”不可。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

2. Top 2：银行版

Google 前全球副总裁（现为创新工场董事长兼首席执行官）李开复为云计算打了一个形象的比喻，他认为云和银行是同一个意思（如图 3-4 所示）。Google 董事长施密特也说："云计算就仿佛是银行的自动取款机，我们出门时再不用随身携带大量现钞，可以根据需要随时提取。"

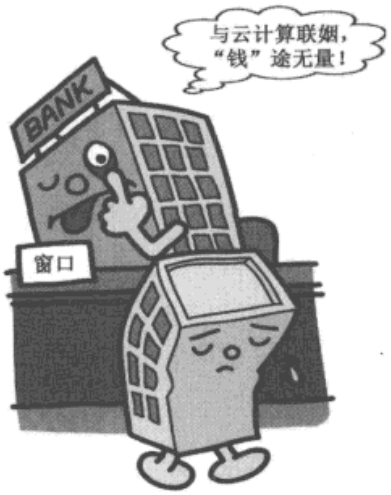


图 3-4　银行版云计算

以前人们大多不富裕，没有富余的钱，也没有银行时，钱可以放在口袋里随身携带。如果你有一笔钱需要保存，那么最简单易行的方式是把钱塞在自己的枕头底下，或者像地主老财一样，将大把大把的钱放到一个瓦罐中，埋在自己家院子里，然后在小本本上记下每一笔入账和花销。这种管理方式的缺点显而易见：你的账本可能因为受潮而字迹模糊，你出门办事时可能因为忘带账本而焦急万分，放在枕头底下或埋在地下的钱可能因为被梁上君子盯上而夜半失窃……当你钱多得不知道怎么花的时候，你也可以自己买一个保险柜，然后用个人电脑上的电子表格软件来管理账目，但这需要有一定的经济实力和比较深厚的电脑功底。

后来，随着银行、钱庄的发展、完善，人们开始逐步把一些暂时不用的钱存储到了有品牌保障的金融机构，既不用担心失窃，也可以到银行的任何一个网点取钱，或者随时利用 ATM（自动取款机，Automatic Teller Machine）机、电话银行或网上银行管理账目，更有银行里的专业人士帮你理财。如果说把钱塞到枕头下面或保险柜里类似于我们在单机时代用个人电脑来管理信息。那么尝到甜头之后，老百姓于是开始喜欢把钱交由专门的金融机构来管理，自己只随身带少量的现金留做备用。

那么，把钱存进银行就对应于我们在网络时代里用云计算来实现数据和应用的共享。"云计算"带来的就是这样一种变革——由 Google、IBM 这样的专业网络公司来搭建计算机存储、运算中心，用户通过一根网线借助浏览器就可以很方便地访问，把"云"作为资料存储以及应用服务的中心。

也就是说，在云计算的模式中，用户所需的应用程序并不运行在用户的个人电脑、手机等终端设备上，而是运行在互联网上大规模的服务器集群中。用户所处理的数据也并不存储在本地，而是保存在互联网上的数据中心里。提供云计算服务的企业负责管理和维护这些数据中心的正常运转，保证足够强的计算能力和足够大的存储空间供用户使用。而用户只需要在任何时间、任何地点，用任何可以连接至互联网的终端设备访问这些服务即可。

银行版云计算同样遭到了人们的质疑。因为存钱和存数据有本质的区别。存钱存的

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



是数量。存数据不仅存的是数量，还有数据的含义。用户在银行存 1 万元，银行到时候只需付给他 1 万元就可以了，至于是不是他原来存的那 1 万元，用户是不关心的。但如果用户存的是数据呢？他在云中存了 1 万条数据。1 个月后，云计算服务提供商还给他 1 万条同样的数据，但是在这 1 个月内，某些黑客复制了这些数据；基于某种原因，某些利害部门复制了这些数据；云计算服务提供商因为某种原因浏览了这些数据。而这些事情发生的时候客户竟然不知道，而且即便是知道，也无能为力。

3. Top3：超市版

超市的出现给人们的生活带来了极大的方便，使“开门七件事”（柴、米、油、盐、酱、醋、茶）不再让人头疼。当我们进入一个超市，里面有琳琅满目的商品任凭我们挑选，不管是其自制的，还是来自于第三方供应商，我们都能非常方便地凑齐生活所需要的必需品。同时由于超市普遍运营规模庞大，使其在产品售价和运营成本上有优势。而且超市并不是只此一家，如果不满意这家的商品和服务，完全可以选择另外一家，虽然之前的积分等很难转移，或者之前超市有我们需要的专供商品。同时，当我们需要更安全和更值得信任的食物，或者其他定制化的产品，我们完全可以自己种植、生产或者到我们所信任的市场购买。

简单说来，“超市”版云计算（如图 3-5 所示）是一个平台化的概念。云计算厂商主要是提供一个云平台，在这个平台上提供丰富的信息服务供用户选择，无论是来自平台商还是第三方，可以按需购买，而且价格一般比自建优惠。如果此云供应商所提供服务不能令我们满意，我们完全可以选择其他的云供应商，但是整个移植的流程会比较复杂。虽然“超市”模式主要体现为公共云，但是当用户对安全极为关注，或者需要定制化，或者希望对数据进行完整控制的时候，用户还可以通过和云计算厂商合作来将云平台复制或者部分迁入用户的数据中心内，以实现私有云或者混合云。

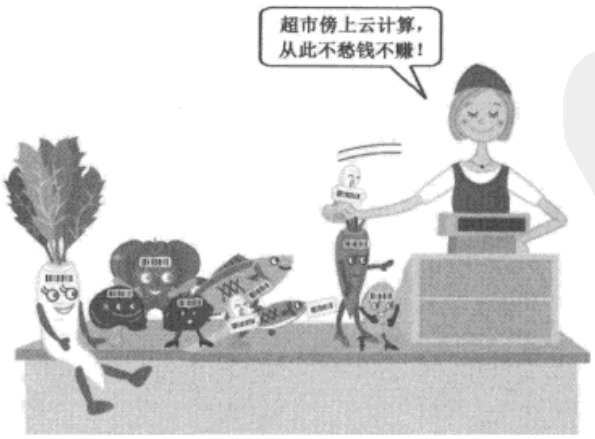


图 3-5　超市版云计算

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

现在已经有很多 IT 供应商提供类似于“超市”模式的云平台，比如，Amazon 的 AWS（亚马逊网络服务，Amazon Web Services）、微软的 Windows Azure（蓝天）云计算操作平台和 IBM 的“蓝云”等，虽然这些云平台都还处于成长期，但是在可以预见的将来，这些云平台应该能像超市那样提供丰富的服务，以迎合各方的贵宾。

4. Top 4：养鸡场版

在社会经济不发达的时候，农民想吃鸡蛋，必须自己养鸡。为了养鸡，就需要给鸡盖房子（鸡窝），平时还要去管理和饲养这些鸡。在这个场景下，农民要的是鸡蛋而不是鸡，鸡蛋指的是服务能力的提供，而生成这个能力的鸡对应于各种 IT 基础设施；鸡代表着 IT 硬件，包括计算机、服务器和网络；鸡窝可以理解为数据中心的物理环境，包括机房、机房配套设施；鸡的管理和饲养，等同于数据中心日常的 IT 运维投入和成本。

在这个过程中，农民发现了一些问题，首先，他们并不是每天需要吃鸡蛋，但是鸡每天都会生蛋，这样他们不得不把多余的蛋拿都市场去卖或交换其他产品，否则就会变成一堆臭鸡蛋。其次，他们最终要的是鸡蛋，但却不得不为得到鸡蛋，而在购买鸡、建鸡窝、饲养鸡等环节上投资。

随着社会经济的发展，出现了专门的养鸡场（如图 3-6 所示），快捷的物流体系可以保证向市场大量提供鸡蛋，而农民也没有必要自己养鸡，只需到市场上根据自己的需求采购鸡蛋即可。而专门的养鸡场类似于云计算中的数据中心，它是一个能力提供中心。而快捷的物流体系即对应高速发展的宽带互联网。

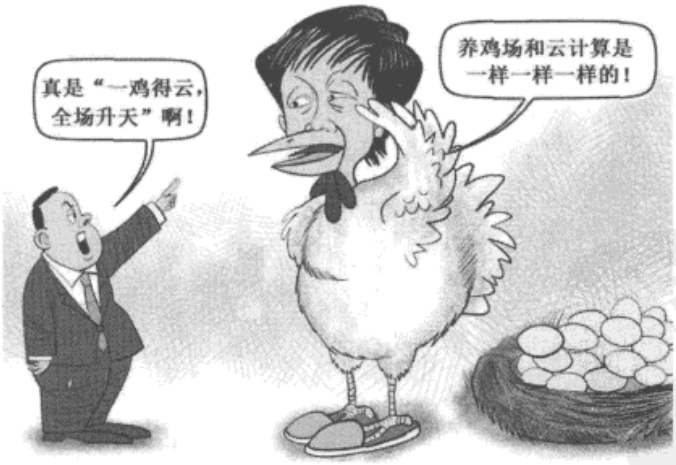


图 3-6 养鸡场版云计算

在这个演变过程中，我们看到了几个变化：用户不再关心鸡、鸡窝和鸡的饲养问题，他们只关心鸡蛋，具体哪只鸡（哪怕是公鸡中的战斗鸡——下蛋公鸡）生的蛋无所谓；用户可以按需购买鸡蛋和照单付费，不存在资源浪费的情况；农民自己的鸡、鸡窝可能

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



都不再需要了（除非你把鸡当宠物养），剩下的只是大型养鸡场；所有的先前农民自己建立的鸡窝都集中到了大型的养鸡场，对应的 IT 基础设置全部云化。

为何专门的养鸡场出现成为可能？首先，养鸡场本身规模化和自动化，大大降低了单位鸡蛋的成本；其次，发达的配送网络和营销体系，方便了鸡蛋的消费。对应于云计算，则是作为计算能力和存储能力提供的数据中心，必须具有大规模和集约性的特点，必须有高速的互联网作为支撑。

5. Top 5：管道天然气版

如果说云计算大家不经常看见，那么煤气罐这个大家伙，估计很多人并不陌生。多年前，当管道天然气还没有普及的时候，我们家里用的都是液化气，每家每户炉台下面都有这么一个煤气罐，它几乎是城市里每家每户必备的厨具之一。没有煤气，怎么生火做饭呢？所以当时煤气罐对于城市里的每一个家庭都很重要。

煤气罐和里面的煤气都是要买的。沉重的煤气罐，女人和小孩一般是难以扛着上下楼的，每次扛回来人都要累得呼哧呼哧，但至少这也属于私有财产。有的家庭人口多，煤气用得快，要经常去煤气站充煤气。有的家庭难得开一次伙，煤气就用得少。有时菜烧到一半，煤气没了，只好到外面吃饭。一般来讲，有煤气的人家也不会把煤气罐借给没有煤气的人家使用。

如今，管道天然气开始普及。要下厨了，只要打开阀门，天然气就能源源不断地供给，到月底只须按用量交钱即可。用得多的人家，不用隔三差五到煤气站换煤气。用得少的人家，也不用担心一瓶煤气一年还用不掉，浪费。你用多少天然气，就交多少钱，按用量付费。现在大多数人家里已经没有煤气罐了，但类似的容器其实还在的，只是在我们不知道的某个地方，那里有好多个，甚至一大片巨大的天然气罐，每户人家由管道连接到这个天然气罐上。通过管道，这些巨大天然气罐里的气体，被输送到城市的千家万户。

那些在远方的众多的天然气罐，组成了一个个的“云团”，现在我们时髦一点，不妨管这种管道天然气的供气方式叫云天然气（如图 3-7 所示）。云计算就相当于这个云天然气。

以此来类比一下。如今我们家家都有电脑，电脑上还要安装许多软件，这台电脑摆在家里，不用的时候，这部分计算资源就会因为闲置而造成浪费，哪怕邻居手头拮据买不起电脑，你也不大可能时常借给他用。我们这个时代是一个互联网的时代，与



图 3-7　管道天然气版云计算

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

其他一些连网的东西（如管道天然气）相比，我们使用互联网的方式是比较特别的。如大家的计算机虽然连在了互联网上，却依然要常常为它购买软件或存储空间。一个软件哪怕只是偶尔用用，也要花同样多的钱去购买；存储空间也类似，拿光盘来说，往往一买就是几十张，多余的“囤积”在家里。

于是，人们提出一种全新的概念，把成千上万台计算能力非常强大的计算机集中在一起，然后大家索性也不用购买高性能的电脑了，只需一个成本低廉的终端机（如上网本、3G 手机等），通过互联网连接到远方的云计算数据中心。中心里聚集了成千上万台超级计算机或服务器，就像一片片的“电脑云”。这些计算机群提供我们所需的所有软硬件服务，也叫计算资源。这些集中起来的计算资源，就像管道天然气一样，你用我用大家用。用户随用随取，用了多少，付多少费用。云服务提供商就相当于管道天然气公司。

3.1.3 不是所有计算都叫云计算

到底什么是云计算，没人说得清。一人一个说法，一家一种解释，且公说公有理，婆说婆有理，如同“一千个读者心中有一千个哈姆雷特”。既像道家的“道”，又像儒家的“仁”，人人都能说上几句，但又没有公认的精确定义。观察一下，所有围绕“云计算”的解释的确非常混乱。大家给出的“云计算”定义版本可以用一本书的名字来形容，那就是《没有两片云是一样的》。这或许看起来是美妙的，但是，当云作为一项技术，其概念的混乱，会不会导致“乌云密布”呢？太多的定义和太泛的解释使得云计算有成为“皇帝的新衣”之嫌，像云像雾又像风，也许这正是云计算的魅力所在（如图 3-8 所示）。最终，各家决定搁置争议，共同开发。



图 3-8 云计算概念的迷茫

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



云计算是一种大规模资源整合的思想，它是 IT 界未来发展的必然趋势，咱们的老祖宗已经说得够明白了，所谓“天下大势，分久必合，合久必分”，IT 界也是如此。许许多多小尘埃、小水珠汇集到一起形成了云，如果说每个人的 PC 就是一粒小尘埃、一滴小水珠的话，云计算就是把计算能力统一集中到大型计算中心，下雨给用户，用户付租金而不是买一朵云。

作为一种比喻，“云”是很容易理解的。它不是指蓝天中飘荡的白云，而是散布在互联网上的各种资源的统称。说到“计算”，大家自然会想到中国算盘，想起数学中的加减乘除，想起 CPU 以及中国的“天河一号”超级计算机。一旦将“云”同“计算”联系起来，其含义就大大丰富，而且开始变得模糊起来。其实，我们可以简单地把整个互联网看成是一朵美丽的云彩，当前连接到这片云彩的全世界网民，已经有 20 亿之多。网民们需要在“云”中方便连接任何设备，轻松获取任何信息，自由创建任何内容，与朋友分享任何资源。云计算以公开的标准和服务为基础，以互联网为中心，提供快速、便捷、安全的数据存储和网络计算服务，让互联网这片“云”，成为每个网民的数据中心和计算中心。这是一种基于互联网的超级计算模式，在远程的数据中心里，成千上万台电脑和服务器连接成一片电脑“云”，用户通过电脑、笔记本、手机等方式接入数据中心，按自己的需求进行运算。

狭义的云计算是指 IT 基础设施的交付和使用模式，即通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的资源。云计算包括信息基础设施（硬件、平台、软件）以及基于基础设施的信息服务。“云”通常是指一些可以自我维护和管理的虚拟计算资源，包括计算服务器、存储服务器、带宽资源等。云计算将所有的计算资源集中起来，并由软件实现自动管理，无需人为干预。这使得应用提供者无需为烦琐的细节而烦恼，能够更加专注于自己的业务，有利于创新和降低成本。之所以称之为“云”，是因为它在某些方面具有现实中云的特征：云一般都较大；云的规模可以动态伸缩，其边界是模糊的；云在空中飘忽不定，你无法也无需确定其具体位置，但它确实存在于某处。在使用者看来，“云”中的资源是可以无限扩展的，并且可以随时获取，按需使用，随时扩展，按使用付费。“云”服务就好比单台发电机模式转向电网集中供电的模式，它意味着计算能力也可以作为一种商品进行流通，就像煤气、水电一样，取用方便，费用低廉。最大的不同在于，它是通过互联网进行传输的。因此，在未来，只需要一台笔记本或者一个智能手机，就可以通过网络服务来实现我们需要的一切，甚至包括超级计算这样的任务，从这个角度而言，最终用户才是云计算的真正拥有者。云计算的应用包含这样一种思想，把力量联合起来，给其中每一个成员使用。

广义的云计算是指服务的交付和使用模式，即通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的服务。这种服务可以是与 IT、软件和互联网相关的，也可以是其他任意服务。维基百科这样解读云计算：云计算是基于互联网的计算方式，它可实现共享软硬件资源和信息，并按需提供给计算机和其他设备。美国加州大学伯克利分校于 2009 年 2 月 10 日

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

发表的《云之上：伯克利眼中的云计算》研究报告认为，云计算包含互联网上的应用服务及在数据中心提供这些服务的软硬件设施。

云计算是并行计算、分布式计算和网格计算的发展，或者说是这些计算机科学概念的商业实现。它可以看作是虚拟化、效用计算、IaaS（基础设施即服务，Infrastructure as a Service）、PaaS（平台即服务，Platform as a Service）、SaaS（软件即服务）等概念混合演进并跃升的结果。云计算旨在通过网络把多个成本相对较低的计算实体，整合成一个具有强大计算能力的完美系统，并借助 SaaS、PaaS、IaaS、MSP（管理服务提供商，Management Service Provider）等先进的商业模式，把强大的计算能力分配到终端用户手中。云计算的一个核心理念，就是通过不断提高“云”的处理能力，进而减少用户终端的处理负担，最终使用户终端简化成一个单纯的输入/输出设备，并能按需享受“云”强大的计算处理能力！云计算的核心思想，是将大量用网络连接的计算资源统一管理和调度，构成一个计算资源池，源源不断地为用户提供按需服务。云计算的基本原理是，计算运行在大量的分布式计算机上，而非本地计算机或远程服务器中，企业数据中心的运行机理将与互联网相似。这使得企业能够将资源切换到所需的应用上，根据需求来访问计算机和存储系统。

不妨将云和水进行一下类比（如图 3-9 所示）。在地球上有很多的水库，Google 的水库就是搜索引擎，Salesforce 的水库就是客户关系管理中心，亚马逊的水库就是数据中心，在用户需求的驱动下，云数据中心研发各种各样的服务，这与水库中的水在阳光的作用下蒸发过程类似。然后将服务通过互联网发布出来，它对应于水汽凝结成云滴。用户根据需要，可以对服务进行组合，相当于云滴聚集成云。最后，聚合后的服务由云数据中心提供给用户，也就是云变成雨滋润大地。

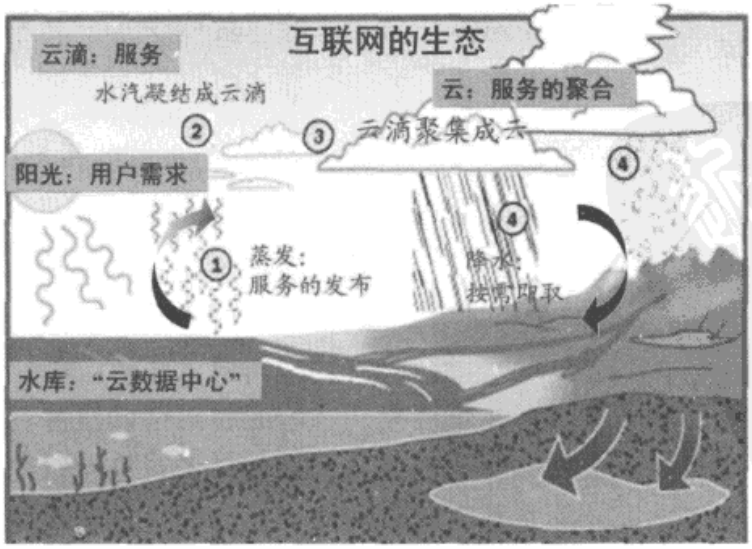


图 3-9　云的“生态循环”

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



到底什么才是真正的云计算？这要看如何回答。最风雅、最绝妙的回答仍来自李开复博士："很难用一句话说清楚到底什么才是真正的云计算。单单是云计算这个名字就已经足够新潮，足够浪漫了。"而最实在的回答是：你不需要明白什么是特仑苏，因为这并不是商家想要告诉你的。你只须记住，"不是所有的牛奶都叫特仑苏"。云计算也是如此。

如何判断某种计算是不是云计算？中国电子学会云计算专家委员会委员、解放军理工大学教授刘鹏提出了 3 条衡量标准。

（1）用户所需的资源不在客户端而来自网络。这是云计算的根本理念所在，即通过网络提供用户所需的计算力、存储空间、软件功能和信息服务等。

（2）服务能力具有分钟级或秒级的伸缩能力。如果资源节点服务能力不够，但是网络流量比较大，这时候需要平台在一分钟或几分钟之内，自动地动态增加服务节点的数量，从 100 个节点扩展到 150 个节点。能够称之为云计算，就需要足够的资源来应对网络的尖峰流量，哪怕是突然出现了"贾君鹏"这样的热点。过了一阵子，流量下来了，服务节点的数量再随着流量的减少而减少。现有的传统 IDC（互联网数据中心，Internet Data Center）虽然也能提供伸缩能力，但需要几个小时之后才能实现。问题是网络流量是不可预期的，不可能等那么久。

（3）具有较之传统模式 5 倍以上的性价比优势。有些人在想，多配一些机器，即使流量再大也应付得了。但这不是云计算的理念。我们还有个性价比指标。云计算之所以是一种划时代的理念，就是因为它将数量庞大的廉价计算机放进资源池中，用软件容错来降低硬件成本，通过将云计算设施部署在寒冷和电力资源丰富的地区来节省电力成本，通过规模化的共享使用来提高资源利用率。国外代表性云计算平台提供商达到了惊人的 10～40 倍的性价比提升。国内由于技术、规模和统一电价等问题，暂时难以达到同等的性价比，我们暂时将这个指标定为 5 倍。拥有 256 个节点的中国移动研究院的云计算平台已经达到了 5～7 倍的性价比提升，其性价比随着规模和利用率的提高，还有很大的上升空间。

这三条标准相当于三张滤网，可以一层层地滤掉那些不属于云计算范畴的东西。使用该标准，我们不难得出，PC 系统、iPhone 应用软件、Web 网站、上网本、广告联盟、超级计算中心不属于云计算范畴，而在线 Office、在线 CRM、IaaS、Paas、SaaS、Facebook 是纯云计算。

3.1.4　私有云大战公共云

云的家族中有四个兄弟：老大公共云，老二私有云，小三社区云，小四混合云。根据美国 NIST（国家标准技术研究院，National Institute of Standards and Technology）关于云计算概念的著名文档《NIST 的云计算定义》，四人同为云计算部署模式。老大通过云

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

计算提供自己的基础设施直接向用户提供服务，用户通过互联网访问服务，但并不拥有云计算资源；老二在企业内部搭建云计算环境，面向内部用户提供云计算服务；小三的云基础设施为一个社区提供服务，而社区由几个组织构成，这几个组织有着共同关注的问题（如任务、安全要求、政策和法规），最好的社区，可大可小，专项可粗可细，而且这个社区是无穷无尽的，可以由组织自己管理，也可以由第三方管理，可以在本地，也可以是远程的；小四是和事老，企业既有自己的云计算环境，又使用外部公共云提供的服务，还可能使用社区云提供的服务，即由两个或两个以上不同性质的云（公共云、私有云或者社区云）构成，每个云仍然是独立的实体，但是通过某种让数据和应用能在不同云之间转移的标准化技术或者专用技术绑定在一起。

公共云作为哥哥，在技术和产品上都比私有云更成熟，但老二自认为比老大更有潜力，特别是老二一直被认为是中国云计算的突破口。最近，关于两人孰优孰劣的争论更是不绝于耳。两人也在暗地里较着劲，谁都不服谁，终于有一天，战争爆发了。两人针锋相对，上演了一场公共云和私有云之间的精彩辩论大赛（如图 3-10 所示），主持人是小三社区云和小四混合云。



图 3-10　公共云激辩私有云

辩论选手闪亮登场。看！首先出场的是老大公共云，他穿着一身蓝色西服。老大不仅受到许多中小企业的追捧，同时还有许多个人消费者粉丝。他是云计算的本态，是 IT 业互联网化的体现，也是许多人传统意识当中的云计算，即许多人认为云计算就应当是公共云模式。

老二私有云身穿红色休闲夹克，迈着自信的步伐，在企业用户的掌声中闪亮登场。可以说，私有云具有独特的个人魅力，是诸多企业的梦中情人，受到许多对安全性要求较高的企业拥护，因为他不仅能够充分保护企业现有 IT 资产，而且能使数据中心实现前所未有的高效率、灵活性、可控性和可管理性。他可部署在企业数据中心的防火墙内，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



也可以部署在一个安全的主机托管场所。企业拥有云计算环境的自主权，并可基于自己的需求改进服务，进行自主创新。

Round 1：技术成熟度

老大："即使技术再好，如果不够成熟、不够稳定，企业用户也是不愿意使用的。现阶段，私有云还处于孵化阶段，而公共云已趋于成熟，特别是在线 CRM、在线办公等 SaaS 公共云服务，已经开始为企业带来利润和收获了。许多 IT 巨头都推出了它们自己的公共云服务，包括 Amazon 的 Amazon EC2、微软的 Windows Azure Platform、Google 的 Google App Engine 和 IBM 的 Developer Cloud 等。中国的无锡云计算中心也是一种对外提供服务的公共云。"

主持人高呼：老大真牛！

Round 2：支持定制和遗留应用

老二："技术成熟度固然重要，但是我想技术再成熟，如果不支持企业现有的资源也是徒劳吧！ 目前公共云所支持应用的范围都偏主流，对一些定制化程度高的应用和遗留应用很可能束手无策，但这些往往又属于企业最核心的应用（如大型机、Unix 等平台应用）。私有云在这方面就表现得不错，比如 IBM 推出的 CloudBurst。通过 CloudBurst，能非常方便地构建基于 Java 的私有云，而且一些私用云的工具能够利用企业现有硬件资源来构建云，这样将极大降低企业的成本。"

主持人表扬：老二深刻！

Round 3：规模和灵活性

老大："那你的规模和灵活性又怎么样呢？众所周知，公共云具有公开性，他能聚集来自于整个社会的、规模庞大的工作负载，从而产生巨大的规模效应。他能降低每个负载的运行成本，或者为海量的工作负载进行更多优化。同时，对企业而言，公共云在容量方面几乎是无限的，就算用户需求量近乎疯狂，公共云也能快速满足。"

主持人欢呼：老大你太敞亮了！

Round 4：安全性和隐私性

老二："可是你将企业数据存储在云中，而不是存储在企业本地，因而你无法满足企业对数据安全的要求。对企业（特别是大型企业）而言，与业务相关的数据是其生命线，是不能受到任何形式的威胁和侵犯的，而且需要严格地控制和监视这些数据的存储方式和位置。你无法做到这一点，你的出现让他们失去了对数据的控制权。相反地，企业可以把我放在防火墙内，并能够完全控制他们的数据，员工可以访问基于私有云的服务，当然这一切是以良好的服务质量为前提的。"

主持人赞叹：老二有思想！

Round 5：初始成本与运营成本

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

老大："你说的有一定的道理，但是我不敢完全苟同。萝卜白菜各有所爱。从全球范围内来看，毕竟还是小型企业占大多数，他们对于数据安全性的要求并没有你说的那么高，他们更为看重的是初始成本与运营成本。公共云完全是按需使用的，无需任何前期投入，企业无需再建设和管理自己的数据中心，且随着公共云规模的不断增大，它将不仅使云供应商受益，而且也会相应地降低企业的开支。而建立私用云需要很高的初始成本，特别是当需要购买大厂家的解决方案时更是如此，企业还需要维护一支专业的云计算团队，你不觉得持续运营成本有点儿偏高吗？"

主持人唏嘘：老大实在是高！

Round 6：企业原有 IT 资产利用率

老二："请问对方辩友，企业使用公共云，原有的硬件资源怎么办？难道这不是一种浪费吗？每个公司，特别是大型公司，都会存在很多利用率低的硬件资源。私有云支持企业通过改造原有数据中心，搭建内部云计算环境，让它们重获新生。这不仅能充分保护企业的现有 IT 资产，而且能使数据中心实现前所未有的高效率、灵活性、可控性和可管理性。"

主持人大笑：老二精明！

Round 7：资源利用率和节能减排

老大："从全球范围内看，在能源危机和环境危机逼近的今天，'绿色 IT' 已经成为一个不可逆转的趋势，我们作为云计算家族的成员，理应为 '绿色 IT' 做出自己的贡献。然而，私有云规模一般较小，往往达不到云计算所需的规模效应，资源利用率没能得到最大限度的提升。而我就不一样了，多租户架构可以让多个用户共享硬件和软件资源，大大提高了资源的利用率，有效地实现了节能减排，为保护环境作出了不可磨灭的贡献！"

主持人竖起大拇指：老大高尚！

Round 8：中国云计算的突破口

老二："我不知道大哥有没有听说过这样一种说法：中国的云计算将从大企业的私有云突破。这句话指出，中国的云计算要实现跨越性发展，必须从私有云开始。这一点不难理解，谈到公共云技术，大家想到的肯定都是 Google、微软、IBM、Amazon、Salesforce 等大牌公司。不可否认，这些厂商的公共云技术是比较成熟，但试问这些厂商又有哪个是国内的呢？中国又有几家十分成熟的公共云供应商呢？成熟的技术要是掌握在别人手里，国内的企业要想利用成熟的技术，就得冒着被国外巨头绑架的风险，这就会产生一系列对我国企业发展不利的制约因素，包括数据隐私、法律、税务等。所以说，中国的云计算要发展，还得靠我私有云来突破。我们可以从大型企业私有云入手，在大型企业构建内部私有云。等到大型企业有了自己的私有云，云技术变得普及时，这些拥有私有云的企业，完全可以利用其成熟的云计算技术实现转型，开始提供公共云计算服务。只

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



有这样，我们中国自己的云计算之路才能越走越宽啊！”

主持人鼓掌：二哥有理！

Round 9：中小企业适用程度

老大：“大型企业不差钱，财大气粗，中小企业腰杆可没有这么硬。那你的意思是那些没有资金来构建内部私有云的中小型企业，就只有哪里凉快哪里待着？看着大型企业大口大口吃着云计算的肉，他们只有吧唧嘴的份儿？私有云他们建得起吗？你给他们钱呀？要等着大型企业云计算发展起来得等到猴年马月啊？到时候上帝都会哭了！再说很多大型企业的私有云之路不也是采用国外厂商的解决方案吗？这样的中国云计算之路能算是真正的自主云计算之路吗？这样我们能在国际上拥有云计算的话语权吗?”（老大越说越激动！）

主持人赶紧解围：辩论大赛，辩得稀烂，欲知结果，明年再见！

3.1.5　云计算 PK 网格计算

在 20 世纪末，网格的出现过程与云计算如出一辙，基本上也是一夜成名的，而且它同样是与计算和网络有关的概念。但由于网格计算在商业模式、技术和安全性这三方面的不足，使其并没有在产业界取得预期成功。时至今日，人们仅能在极少场合看到网格计算零星的应用案例。

云计算诞生之初，由于在概念上它和网格计算非常类似，也希望能让 IT 资源像水电这类公用事业那样按需使用和随需应变，因而部分业界人士曾经认为，相对网格计算而言，云计算只不过是“新瓶装旧酒”而已。随着云计算的发展和人们研究的深化，这种看法逐渐发生变化。网格计算和云计算到底有什么关系？似乎 90%的人都对这个问题有疑惑（如图 3-11 所示）。



图 3-11　云计算与网格计算关系暧昧

对于 IT 界资深工程师而言，网格计算是一个耳熟能详的概念，它是把一个需要超强计算能力才能解决的问题分解成许多小问题，然后把这些小问题分配给许多个计算设备来进行处理，最后把这些计算结果综合起来，得到最终结果的计算模式。网格计算与云计算有很多相似之处，二者都可以看作是分布式计算衍生出来的概念，都是为了让 IT 资源能够对用户透明，达到更高的使用率，但二者也有明显的区别。

一是完成使命不同。网格计算是“many for one”，即把众多的计算机资源集中起来用于完成某项特定的计算任务，或者支持挑战性的应用，且要完成的任务或应用是预先设定的，这也是存在着生物网格、地理网格、国家教育网格等各种不同网格项目的原因。而云计算是“one for many”，即互联网上的一项资源可以服务万千用户，它面向完成持

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

久性、多样化的服务，互联网上不同云计算中心通常提供大量多样化的、面向特定领域的持久服务，其普适性更强。

二是基本概念不同。网格计算主要强调将一个复杂问题分成若干个子问题，并通过许多个子节点分别对这些子问题进行计算。而云计算则强调通过后端的大型云计算中心，来同时为多个用户服务。

三是实现思路不同。网格计算的主要思路是聚合分布的松散耦合资源，支持虚拟组织，提供高层次的服务，例如分布协同科学研究等。而云计算的IT资源相对集中，主要运用虚拟机（虚拟服务器）进行聚合而形成同质服务，以数据中心的形式提供底层资源的获得和使用，并不强调虚拟组织（VO，Virtual Organization）的概念，而是强调某个机构内部的分布式计算资源共享。

四是哲学基础不同。网格计算的哲学基础是“联邦分享”，强调资源共享，强调将工作量转移到远程的可用计算资源上，任何人都可以作为请求者使用其他节点的资源，任何人都需要贡献一定资源给其他节点。而云计算的哲学基础则是“大一统”，强调所有的计算资源都遵从统一调配，任何人都可以获取自己的专有资源，这些资源是由少数团体提供的，用户不需要贡献自己的资源。

五是商业模式不同。网格计算依赖于组织之间的协作式运营，能够提供带宽保证、性能保障，没有明显的商业模式，通常由政府出资。而云计算采用商业化运营，即向用户提供尽力而为质量的多租赁服务，用多少付多少费用。表现为需求驱动、用户主导、按需服务、即用即付、用完即散。

六是异构理念不同。网格计算用中间件屏蔽异构系统，力图使用户面向同一环境来共享资源，把困难留在中间件，让中间件完成任务。而云计算承认异构，即承认节点在原理、规模和能力上的差异性，用服务的互操作来实现节点之间的资源共享。

七是计算方式不同。网格计算以并行计算为主，依托网络将跨地域的计算机组织起来，并通过统一的调度系统，将任务分解到不同的计算节点中并行处理。而云计算以集群计算为主，其中的计算节点自主、自治，且面向不同服务对象。

八是发展道路不同。网格计算走的是学院派的路子：在概念上争论多年，在体系结构上三次伤筋动骨，在标准规范上花费了大量的心力，所设定的目标又非常远大，结果难以普及。云计算走的是现实派的路子：暂时不管概念、不管标准，大大降低了实现难度，发展迅猛。多年来，人们如松下的童子一般，“只在此山中，云深不知处”。一直在享受着云计算的服务，而概念的总结是后来才有的事情。

网格计算与云计算的关系，就像是OSI（开放系统互联，Open Systems Interconnection）与TCP（传输控制协议，Transmission Control Protocol）/IP（互联网协议，Internet Protocol）之间的关系：ISO（国际标准化组织，International Organization for Standardization）制定

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



的 OSI 网络标准，考虑得非常周到，非常有远见，也非常复杂，在多年之前就考虑到了会话层和表示层的问题，但过于阳春白雪了，实现的难度和代价也非常大。当 OSI 的简化版——TCP/IP 冒出来之后，将 7 层协议简化为 4 层，内容也大大精简，反而迅速取得了成功。在 TCP/IP 一统天下多年后，语义网等问题才被提上议事日程，开始为 TCP/IP 补课，为其增加会话和表示能力。众所周知，OSI 是 TCP/IP 的基础，TCP/IP 又推动了 OSI 的发展。这不是一个成者为王、败者为寇的问题，而是滚动发展的问题。因此，没有网格计算打下的基础，云计算也不会这么快到来。

3.2 白云深处有人家

其实，云计算说简单也简单，它大致可划分为 3 个层次。首先要提供物理的基础设施，包括资源、计算、存储、数据、网络，这就是基础设施即服务（IaaS）。其次要提供平台，这个平台上可以开发新的应用，提供新的服务，有新的解决方案，这个平台就像 PC 里面的操作系统，不过这里是指互联网和云中的操作系统，这就是平台即服务（PaaS）。最后是软件即服务（SaaS），这里面其实不仅仅是软件，也包括数据作为一种服务，信息作为一种服务，安全作为一种服务。这会催生新的资源优化、新的模式和产业分工。

为了说明这三个层次，IT 人绞尽脑汁、煞费苦心，琢磨出了许多比喻。有人认为，可以将云计算看作是一个非常大的厨房（如图 3-12 所示），里面有成千上万件灶具、冰箱等基础设施（这哪里像厨房呀？简直就是国美电器的大仓库嘛！）。那么，SaaS 就像是厨房提供快餐，最终用户可以直接食用。当用户需要租用厨房里的设施，自己来做饭时，这就像是 IaaS。而 PaaS 相对比较复杂，其目标受众是开发人员。假定用户发现厨房中的餐具等设施不是大家常用的类型，但这个厨房提供了一个指南，告诉用户怎么使用，而且还提供了一些菜谱，这就像是开发者使用 PaaS 平台的数据库开发一些应用，卖给一些大型企业使用。云计算最终应该提供“自助厨房”式的服务，而不仅仅“自助餐”式的服务。“自助餐”是指所有的成品都已经做好，用户只能被动地使用。“自助厨房”是指提供了各种原料和使用方法，用户可以根据自己的口味制作成品。



图 3-12　超级厨房

还有人将云计算比喻成歌厅，并用《山路十八弯》的山寨版作广告：“这里的设施在

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

云端，这里的网络无限宽，这里的歌曲连成排，这里的服务精细全”。在该歌厅，客户可以享受三种服务：软件即服务（SaaS），歌曲歌词属软件，歌厅代收 KTV 版权使用费，并将其转交给中国音乐著作权协会；平台即服务（PaaS），平台=点歌系统+计算机+音响设备等，搭好平台让你唱，你付费换取了快乐；基础设施即服务（IaaS），包括包房、酒水吧、服务台等。三种服务都有计时出租特征，歌厅卖服务但不卖产权；客户享受服务后，付钱走人，歌厅以服务来挣钱，客户因歌唱而快乐，而且还不必自己购买和维护一套卡拉 OK 设备，真是端午节吃粽子——皆大欢喜。

作为文学青年，我喜欢玩点儿高雅艺术，咱们还是再选择一个浪漫诗意的比喻吧！一条弯弯曲曲的小路，蜿蜒伸向遥远的山头，顺着山路向上望去，在白云漂浮的地方，有几处山石砌成的石屋石墙。曾记否，这是唐朝著名诗人杜牧在《山行》中为我们展示的那幅动人的山林秋色图。山路、人家、白云构成一幅和谐统一的画面。寒山山势高而缓，一条山间小路，就是那几户人家上上下下的通道吧？有白云缭绕，片片白云遮住我们的视线，却给人留下无尽的想象：白云之上，云外之山，定会别有一番景色吧？你的小心肝扑通扑通在跳！是不是很想参观一下子？Let's go！我们看看山上都有些什么东东？

3.2.1 云中厂房：IaaS

假设有这样一个公司，其业务就是运营一个规模较大的门户网站。因为公司在网海中漂流多年，已经是个经验丰富的老油子了。网络管理员非常清楚每年春节的那个月访问量会比平时大好几倍，之后又会恢复正常。几年前，公司按照当时用户在春节那个月的访问量峰值搭建了一套服务器环境，也就是一个比较典型的数据中心，包括 1 台硬件负载均衡器，8 台应用服务器、1 台数据库服务器和 1 台备份服务器。起初，这好像是一个理想的解决方案。然而，年复一年，用户需求趋于多样化，网站经营范围越来越广，对计算量要求越来越高，直到某一年春节用户访问峰值到来时，高寿的数据中心开始力不从心，用户访问速度直线下降甚至超时报错；加上服务器硬件老化，多次出现服务器网卡和硬盘损坏等险情。

当然，这可以通过更换数据库服务器的硬件，使用更大的内存，购买更强悍的 CPU 和更快速硬盘组成的磁盘阵列来解决。但新问题随之而来：如何快速、安全地将数据“搬迁”到新的服务器？以后再出现类似问题，是否还得重复采购设备和“搬迁”数据？除了访问高峰期的春节时段，平时用户请求仅靠当前服务器性能完全可以得到满足，这种情况下升级服务器的硬件是不是一种资源的浪费？

在传统的数据中心中，公司遇到的这些问题看似无解。随着高性能计算机集群技术和虚拟机技术的发展，基础设施即服务（IaaS）很好地解决了这个问题。在 IaaS 中，服务提供商把硬件计算资源、网络、冗余服务器、负载均衡等基础设施打包成服务，直接

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



提供给用户付费购买，而用户不需要自己建立冗余服务器来确保无故障运行时间，也不用自己构建负载均衡来平衡用户请求的压力。更重要的是，这种服务可以按照需求量身定做，随时增加购买量，效果等同于自己更换服务器，却简单到近乎修改配置后即时起效。同时，当应用不需要那么高的计算能力支持时，用户可以通过减少服务购买量来节约成本。这在自己搭建的数据中心方案里是不可想象的。众所周知，卖掉一台服务器收回的钱，可能只有采购费用的一半，甚至更少。

IaaS 是指将 IT 基础设施能力（如服务器、存储、计算能力等）通过互联网提供给用户使用，并根据用户对资源的实际使用量或占用量进行计费的一种服务。它与普通的网站看起来一样，也可以通过浏览器访问。

打个比方，IaaS 就像云中的标准厂房（如图 3-13 所示），供电、供水、供气。客户租用标准厂房，是为了建设一个生产车间。因此，客户光租了标准厂房还不够，他们还得自己动手，购置机器，雇用工人。假设气象局使用了 IaaS 服务，它会组织人员编写自己的程序，自己负责运行和分析结果。把 IaaS 与标准厂房逐项做类比，气象局编写的程序就像是客户购置的机器，气象局业务员就像是车间里的工人。



图 3-13　云中厂房：IaaS

与信息类网站不同，用户从提供商处获取的不是信息，而是服务器、存储、计算能力等。当然，IaaS 中提供给用户的服务器，不是真正意义上的物理服务器，而是虚拟服务器（或称虚拟机）。它是通过软件模拟出来的，但对用户来说，虚拟机所表现出来的行为与物理服务器没有什么两样，因而用户完全可以将其看作是一台普通服务器。与电子商务网站不同，提供商并不会派人将服务器送到用户家中（或办公室），而是直接为用户提供 IP 地址和访问服务器的口令（或密钥），让用户通过互联网直接控制和使用这台服

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

务器。这个过程可能只用短短几分钟，却省去了用户采购、配置服务器，进行服务器托管、上架及分配 IP 地址等一系列的烦琐过程，大大降低了服务器的运维工作量。与传统企业的数据中心相比，IaaS 具有免维护、经济性高、标准开放、应用支持广泛、可扩展性强等特点。目前，IaaS 的代表性产品有 Amazon EC2、IBM Blue Cloud、Cisco UCS 和 Joyent。

实际上，IaaS 并不是什么新鲜事物，过去的 IDC（互联网数据中心）和 VPS（虚拟专用服务器，Virtual Private Server）等可看作是 IaaS 的祖先。由于技术、性能、价格和使用等方面的缺失，这些服务并没有被大中型企业广泛采用。亚马逊公司一记“还我漂漂”组合拳让业界彻底无语，从而奠定了它在 IaaS 领域的霸主地位。2006 年 3 月，亚马逊发布简单存储服务（S3，Simple Storage Service）解决方案；2006 年 8 月 15 日，亚马逊推出弹性计算云（EC2）服务；2007 年 7 月，亚马逊公司推出简单队列服务（SQS，Simple Queue Service）。亚马逊在提供这些服务的时候，并没有从头开始开发相应的网络服务组件，而是对公司已有的平台进行优化和改造，一方面满足了本身网络零售购物应用程序的需求，另一方面也提供给外部开发人员付费使用。亚马逊的 EC2 已经做得风生水起，在全球企业中具有良好口碑。

IaaS 的出现，让网盘焕发了第二次青春。传统的网盘通常只有上传和下载的功能，而与云存储结合的新一代网盘，则强调应用的同步性。说白了，就是把 IaaS 包装成一个巨大的网盘，客户想保存什么文件，不论是什么格式的，统统可以上传到这个网盘里。云计算的网盘有一个优势，是 PC 硬盘无法媲美的。譬如，你在办公室里写了一个文件，晚上回家想接着写。文件存储在办公室的 PC 里，想调用这个文件，你先得设置 VPN，才能访问你办公室的 PC，比较麻烦。如果你下班前，把文件上传到 IaaS 提供商的网盘中，你回家后想调用这份文件就易如反掌。

分布在世界各地的 9 所 IBM 研究院，虽然都拥有强大的 IT 基础设施，但有时部分科学实验对基础设施的要求，远远超出了单个研究院具有的计算能力。同时，各自分割独立的传统组织方式，很难实现研究院之间的协同工作。为了降低运营成本，IBM 一直在试图整合这些研究院的 IT 资源。2007 年，IBM 着手将运行在 3 900 台服务器上的业务，迁移到 30 台超级计算机上，在促进公司业务整合的同时，降低了 80%的电力消耗。IBM 研究计算云（RC2，Research Compute Cloud）的建立，有助于把分散在各地的资源，从物理和逻辑上整合在一起，为研究院协同科研，提供了一个近乎取之不尽的资源池。此外，计算资源整合带动了业务整合，研究人员可以通过 IBM RC2，共享实验所需的工具、平台，甚至是结果，从而大大加速了科研进程。从功能角度来看，这也是一种 IaaS 服务，只不过它是供 IBM 公司内部使用的私有云，而不是一个为公司之外用户提供服务的第三方公用平台。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



3.2.2　云中商厦：PaaS

平台即服务（PaaS）是指以服务形式为开发人员提供开发环境、服务器平台和硬件资源，使其可以在这个平台之上开发新的应用，或者扩展已有的应用。用户在其平台基础上定制或开发自己的应用程序，并通过服务器和互联网将其传输给其他客户。PaaS 平台一般包含数据库、中间件及开发工具，所有这些都是以服务形式通过互联网提供的。通过 PaaS 模式，用户可以在一个提供 SDK（软件开发工具包，Software Development Kit）、文档、测试和部署环境的开发平台上，方便地编写和部署应用，且不论是在部署时，还是在运行时，用户都无需为服务器、操作系统、网络和存储等资源的运维操心。

与当前基于本地的开发和部署环境相比，PaaS 平台具有开发环境友好、服务类型丰富、管理监控精细、可扩展性强、采用多租户机制、整合率高等优点。目前，典型产品包括：Salesforce 的 Force.com、Google 公司的 Google App Engine（Google 应用引擎，GAE）、微软的 Windows Azure 平台、亚马逊的 AWS 云计算平台、八百客的 800App 和 Heroku 等。

既然 PaaS 对老百姓来说是一种需求，那么在网上重要节点处就必然存在着一些服务中心。这些服务中心要构建云计算平台。我们以电子邮件管理中心为例，来说明云计算平台的基本架构。通常来说，一个云计算平台由三部分组成，第一部分就是前端处理平台，对于电子邮件而言就是邮箱服务器，用于完成电子邮件地址管理和用户身份识别，前端部分对应着网络上的千家万户。第二部分是以存储为主的模块，它用于保存用户档案，负责把重要邮件和订阅邮件放在一个地方，广告邮件和垃圾邮件放在另外一个地方。第三部分是以计算为主的模块，比如说要查杀网络病毒，要拦截垃圾邮件，要对邮箱进行管理，对数据进行处理，这就是计算模块的功能。

PaaS 平台类似于开发商盖了一栋商厦（如图 3-14 所示），里面被分割成很多摊位。开发商把这些摊位出租给小摊小贩们，用来卖衣服、鞋帽等。PaaS 针对的客户是各种传统行业的服务提供商，他们想建网站，开设网络商店，但是不太了解 IT 技术。使用 PaaS 平台后，他们开设网络商店所需要做的，基本上只是上传内容。

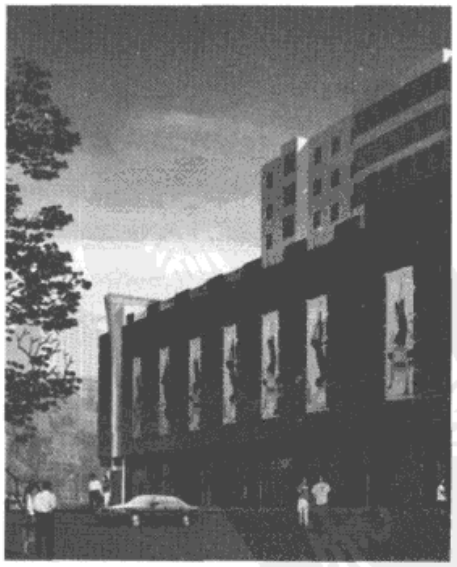


图 3-14　云中商厦：PaaS

PaaS 是云计算三个层次之中出现最晚的。Salesforce 公司在依靠 SaaS 模式起家的同时，又想到用户将自身软件商业化的意图：“也许我们应该给用户一个开发环境。”从 2002 年起，他们便开始提出并开发 PaaS。2008 年 1 月，Salesforce.com 推出了随需应

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

变平台 Force.com，这是世界上第一个 PaaS 应用。通过这个平台，不仅可以使用该公司提供的完善的开发工具和框架，来轻松地开发和扩展应用，而且能够将应用直接部署到 Salesforce 的基础设施上，从而最大限度地使用其强大的多租户系统。2008 年 4 月，Google 推出了 Google App Engine，将 PaaS 所支持的范围从在线商业应用，扩展到普通 Web 应用，使得越来越多的人开始熟悉和使用功能强大的 PaaS 服务。

例如，Giftag 是一款 Web2.0 应用软件，它能够以插件的形式安装在 IE 和火狐浏览器上。用户在浏览互联网网页（特别是在访问购物网站）时，能够利用这个插件将喜欢的商品加入到由 Giftag 维护的商品清单中，且可以与好友共享该清单。Giftag 一经推出，便迅速在用户中流行开来，注册用户数一夜之间剧增。Giftag 服务器每天都要处理数以百万计的用户请求，且不得不存储用户提交的海量信息。没过多久，Giftag 服务器开始不堪重负。于是，Giftag 将应用迁移到 Google 公司的 GAE 平台上。基于 GAE 开放的 API（应用编程接口，Application Programming Interface），Giftag 既可以利用 Google 伸缩性强的计算处理性能来响应高峰期的用户请求，又可以利用 Google 的分布式数据库来存储用户的海量注册，还可以使用 Gmail 邮箱和 Google 搜索引擎来提升用户体验，从而实现了从一个初创的 Web2.0 应用向一个持续稳定增长的网络服务的平稳过渡。

3.2.3 云中宾馆：SaaS

微软全球资深副总裁张亚勤曾提出一个充满想象力的公式：云计算＝（数据+软件+平台+基础设施）×服务。这个公式表明，云计算的终极价值取决于“服务”值的大小，当“服务”值为零时，一切均化为乌有，只有增大“服务”值，才能创造括号里各个项目的最大价值。在应用的基础上，多大的服务带来多大的成效，没有服务就没有成效。云最重要的是服务，没有应用就没有服务。

软件即服务（SaaS）是最成熟、最知名，也是得到最广泛应用的一种云计算。它是指提供商通过互联网为用户提供应用软件服务，用户以按需付费的方式从提供商那里订购并获取应用软件服务，不需要购买软件及相关基础设施，也无需对软件进行升级维护。提供商将应用软件统一部署在自己的服务器上，用户可以根据自己的实际需求，通过互联网向提供商订购所需的应用软件服务，根据并发用户的数量、所用功能类型、数据存储容量、使用时间长短等因素的不同组合按需支付服务费用，并通过互联网获得提供商提供的服务。SaaS 改变了操作系统、中间件等作为产品配置在客户端的传统，软件可以租用；用户端可以零安装、零维护、零剩余。

在这种模式下，客户既不用支付软件许可、硬件设备购置、平台软件采买、软件项目开发等费用，又不需要承担 IT 维护部门的开支费用。只需要支出一定的租赁服务费用，通过互联网即可享受到相应的硬件、软件和维护服务，享有软件使用权和不断升级的待

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



遇。提供商负责管理和维护软件，在向客户提供互联网应用的同时，还提供软件的离线操作和本地数据存储等功能，让用户随时随地都可以使用其订购的软件和服务。这是网络应用最具效益的营运模式。与传统桌面软件相比，其优势集中表现在使用简单、安全性高、初始成本低、支持公开协议等方面。典型产品包括：Google Apps、Salesforce CRM、Microsoft Office Web Apps、Zoho Office、800APP CRM 和用友伟库 CRM 等。

SaaS 类似于开发商不仅建了房子，而且还将其装修成了宾馆（如图 3-15 所示），聘用了宾馆管理人员。宾馆面向两类客户：一类是最终消费者，他们来宾馆就餐和住宿；另一类是服务提供商，如婚庆公司，他们租用餐厅和客房，为新婚者承办婚宴。又比如会议承办机构，他们利用宾馆的会议室等设施，举办各类会议。SaaS 也一样，它既可以为企业提供 CRM、ERP（企业资源规划，Enterprise Resource Plan）之类的服务，也可以为其他网站提供地图指南、日历等服务。



图 3-15　云中宾馆：SaaS

SaaS 的鼻祖是 ASP（应用服务提供商，Application Service Provider），最早的 ASP 提供商有 Salesforce.com 和 Netsuite，之后又有一批企业跟随进来。贝尼奥夫创立 Salesforce 公司的起因要追溯到他在给甲骨文总裁埃里森做副手时所受到的启发。据他自己讲，在一次去北京的飞机上，埃里森跟他谈到：甲骨文数据库应该通过网络让用户使用，这样可以随时维护，不用担心不同版本的问题。还有一次，贝尼奥夫在负责销售人员自动化（即 CRM 的前身）软件开发过程中发现，这种软件需求量很大，但费用较高，客户时常抱怨软件缺少这样或那样的功能，但维护、修改、升级费用常常是购买费用的十倍甚至更高。为此，他认为搞一个使用价格低廉的网上 CRM 系统应该是一个有前途的主意。于是，他创立了 Salesforce 公司，并在对 ASP 模式改进的基础上，于 2003 年提出了 SaaS 的概念，在线提供 CRM 服务。Salesforce 的在线 CRM 一经推出，不仅受到

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

技术界的好评和用户的支持，而且越来越多的软件选择了 SaaS 这种发布模式。

例如，著名冰激凌供应商哈根达斯的加盟店遍布世界各地，公司需要一个 CRM 系统来管理所有加盟店。最初，哈根达斯用 Excel 表单来管理和跟踪加盟店，用 Access 数据库存储加盟店数据，但使用虚拟专用网（VPN）来访问数据库的效果总是不太理想。因此，公司急需一个能够让分布在各地的员工进行沟通协作的解决方案，并且该方案能根据不同需求灵活进行配置。

经过一番调查研究，哈根达斯公司选择了 Salesforce CRM 企业版。不到 6 个月，应用系统就开始运行。该系统集成了 Microsoft Outlook 和 Salesforce CRM，员工能够轻松访问 Outlook 中的联系人列表、日程和商业信息。同时，Salesforce 公司还在哈根达斯解决方案中增加了员工培训、加盟店跟踪和新店选址等新模块。最终，哈根达斯公司投入的成本更低，却获得了超过预期的效果。总体来看，由于 SaaS 的诞生和不断发展，人们开始相信类似云计算的产品，不论在技术上还是在商业上都是可行的。

3.3 是谁托起了这片浮云

在日常生活中，我们经常有这样的体验：晾着的湿衣服不久就干了，湿的地面不久也会变干，这是因为水受到太阳照射后，变成水汽蒸发到空气中去了。到了高空，温度降低，水汽便凝聚成了小水滴或小冰晶，与大气中的尘埃结合在一起，形成千姿百态的云。云中的这些小水滴或小冰晶的体积非常小，能被空气中的上升气流所顶托，因而可以成片飘浮在空中，成为浮云。

因此，形成云的基本条件有三个，即充足的水汽；足够多的大气固体微粒；湿热的上升空气。同样，云计算不是天上掉下来的猪八戒。一个篱笆三个桩，一个好汉三个帮，没有虚拟化、海量数据存储、海量数据管理、分布式编程等把兄弟的鼎力协助，云计算也是难成气候的。

3.3.1 虚拟化，一切皆有可能

“虚拟现实”一直是好莱坞大导演们非常热衷的技术，无论是风靡一时的《机械公敌》，还是耐人寻味的《终结者》系列电影。其实，在 IT 领域，虚拟化技术已经存在 50 多年了，经过早期的技术沉淀与升级变迁，今天的虚拟化已经褪下了神秘的面纱，走进了寻常的 x86 计算世界。当虚拟走进现实之时，即是一场新风暴的来临之际。

提到虚拟化，不得不让人联想到十多年前上映的、曾经轰动一时的好莱坞科幻电影《黑客帝国》，如图 3-16 所示。人类发明了人工智能（AI，Artificial Intelligence）机器人，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



然而机器人叛变，与人类爆发战争，人类节节败退。神秘的机器人制造出矩阵，在人类意识层上虚拟出一个近似“真实”的世界，让人类在虚拟世界中生存，以获得多余的能量。矩阵能够虚拟出人类生活中所需要的一切：物质、情感、美酒、美食、美女、工作、朋友甚至成就感，就是为了让人类沉湎于其中不能自拔。在影片中，史密斯脱离矩阵系统管理成为游离态的病毒代码以后，他多了一样本领，就是能够不断地复制自己。两位白色男 Twins 也是高手，他们的绝招在动画片《龙珠》中叫瞬间移动，在金庸武侠小说中叫移形换影，在虚拟化中叫动态迁移，即系统在一个位置消失，同时又在另一个位置出现，但系统上运行的任务并没有中断。够囧、够酷吧！



图 3-16　《黑客帝国》海报

当社会的正常运转完全需要依靠机器来维护，当我们的情感交流不得不借助数字化与虚拟化来实现时，人类对于未来数字世界的忌惮与担忧也就可想而知了。《黑客帝国》三部曲用冷静而神秘的电影语言，将人类的幻想发挥到了极致，并让影片中未来世界变成一个笼罩着绿色迷雾的巨大矩阵。但不同的是，《黑客帝国》中的幻境，不是来自空虚心灵的妄想，而是出于对“真实”的终极思考。

现在来看看躲在云计算背后的那张笑脸吧！它就是虚拟化技术。众所周知，虚拟化起源于大型机，起源于对分时系统的需求。1959 年 6 月 15～20 日，第一届国际信息处理大会在法国巴黎联合国教科文组织（UNESCO）大楼召开。6 月 17 日，作为“数字计算机的逻辑设计”议题的 5 个报告人之一，克里斯托弗·斯特雷奇首先做了题为《大型高速计算机中的时间共享》的学术报告。尽管作者个人认为报告主要是关于多程序技术（避免受到外设发展的限制）的，但文中首次提出了虚拟化的基本概念。他的这篇论文为虚拟化指出了一条目标明确、逻辑清晰的发展之路，让虚拟化看起来是可行的，而非泛泛的纸上谈兵。

IBM 是虚拟化技术最早的推动者。1965 年，IBM 首次发布了在一台主机上运行多个操作系统的 IBM 7044，标志着虚拟化正式被商用。这项技术一问世，就震惊了整个科学界和商业界，因为它使得用户能够最大限度地充分利用昂贵的大型机资源，这被人们认为是革命性的、里程碑式的重要事件。

长江后浪推前浪。20 世纪 90 年代末，随着信息技术的发展和市场竞争的需要，加上虚拟化技术在商业应用上的优势，Unix 服务器与小型机成了虚拟化技术的第二波受益者，IBM、惠普和 SUN 都将虚拟化技术引入到各自的高端 RISC（精简指令集计算，Reduced Instruction Set Computing）服务器系统中。同样，RISC 服务器与小型机价格不菲，不过

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

比起大型机来说，已经不是那么离谱了，这也意味着虚拟化技术的受惠面又有所扩大。但是，从用户范围来看，能够用得起大型机、小型机、RISC 服务器的客户毕竟还是少数，加之各个供应商的产品和技术之间并不兼容，因而虚拟化技术的受众面仍是有限的，也没有真正引起公众的关注。

那么，为什么应用最广泛的 x86 架构服务器一直与虚拟化技术无缘呢？其实这个原因很简单，以当时 x86 平台的处理能力，应付一两个应用都有些捉襟见肘，还怎么可能将资源分给更多的虚拟应用呢？随着 x86 处理器技术的迅猛发展和性能的大幅提升，剩余计算能力何去何从，成为厂商、用户等几方共同关注的重要问题，于是 x86 架构上的虚拟化技术得到了比以前更大的关注。

早在 1998 年，通过运行在 Windows NT 上的 VMware 来启动 Windows 95 曾让人们叹为观止，许多发烧友和工程测试人员也开始在 PC 和工作站领域运用这种虚拟方案。随着 x86 平台处理能力的与日俱增，1999 年，VMware 在 x86 平台上推出了可以流畅运行的虚拟化商业软件。从此，虚拟化技术终于走下大型机的神坛，加入到 PC 服务器行列之中，并在 x86 平台上得到了突飞猛进的发展。尤其是 CPU 进入多核时代之后，PC 具备了前所未有的强大处理能力。

从 2006 年到现在，可以说是进入了虚拟化技术的爆发期。诸多提供商如雨后春笋般涌现，而微软这样的主流操作系统提供商也终于按捺不住，从 2003 年收购 Connectix 起涉足虚拟化领域，并很快推出 Virtual Server 免费版，到 2008 年年底推出 Hyper-V，可以说每一步都是势头逼人，就连已经成为业内老大的 VMware 也不得不一再出招应对。

作为老牌的虚拟化厂商，VMware 名声最响，江湖地位最高。VMware 虚拟化方法论获得业界的广泛认可，10 多年的行业服务经验使得 VMware 成为全球领先的虚拟化解决方案提供商。VMware 成立于 1998 年，5 位联合创始人分别是黛安妮·格林、Mendel Rosenblum、Scott Devine、Edward Wang 和 Edouard Bugnion。黛安妮·格林自 1998 年 VMware 成立以来就一直担任该公司的 CEO。2003 年 12 月，EMC 以 6.35 亿美元的价格收购了 VMware，黛安妮·格林在该公司的职务保持不变。

2007 年 8 月 14 日，那些曾亲历 Google 上市一幕的人们不由产生“昨日重现”的幻觉：一家名为 VMware 的公司在交易首日股价跳涨 76%，从发行价每股 29 美元跃升至 51 美元，市值在 24 小时内飙升至 190 亿美元，成为 2007 年以来挂牌首日涨幅最大的股票，也是世界第四大回报率最高的 IPO。

是什么使这家名不见经传的公司成为华尔街如此疯狂追捧的对象？答案只有一个：人们相信虚拟化技术将在未来几年产生惊人的利润，而 VMware 在这个领域已抢占了足够的先机。不难想象，这种技术将显著地提高计算机的工作效率，而这些企业和机构将得以降低在大量服务器上花费的采购金和电费。正是“虚拟化技术”所带来的神奇魅力，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



使 VMware 在上市之后，一跃成为市值仅次于微软、甲骨文、SAP 和 Adobe 的世界第五大软件公司。

VMware 公司被 EMC 收购时，不过只是一家拥有 300 名员工、年销售额 1 亿美元的小公司。而在 3 年之后，公司 IPO 的前夜，其年收入达到 10 亿美元，员工已激增至 3 000 人——这样的成长速度，如果不是玩笑，则是另一个奇迹。

2008 年 7 月 8 日，在股东和董事会的巨大压力下，VMware 联合创始人兼首席执行官黛安妮·格林从公司离职，取而代之的是微软公司前高管 Paul Maritz，VMware 股价一度暴跌。黛安妮·格林的离职立刻引起了硅谷的极大震动，因为这标志着美国硅谷当年再也没有女掌门人了。

虚拟化是一个广义的术语，是指计算元件在虚拟而不是真实的基础上运行，是一个为了简化管理、优化资源的解决方案。如同空旷、通透的写字楼，整个楼层几乎看不到墙壁，用户可以用同样的成本构建出更加自主适用的办公空间，进而节省成本，发挥空间的最大利用率。这种把有限的固定资源根据不同需求进行重新规划以达到最大利用率的思路，在 IT 领域就叫做虚拟化技术。

举例来说，我们用数码相机拍一张照片时不需要存储卡，可以随时发送到用于存储和分享个人照片的网络相册上，再用 Photoshop 软件加工一下子，这样你还没有到家，你的照片已经出现在亲戚家的电视机上了，存储东西的动态管理被虚拟化；Gmail 通过网页浏览器收发和管理海量的电子邮件，怎么删除垃圾邮件等结构和细节被虚拟化；谷歌的搜索引擎为网民提供搜索服务，此时搜索细节被虚拟化；网上超市、淘宝已经成为我们日常生活的一部分，商店被虚拟化；维基百科提供自身的交互平台，用户只关注内容，词条管理和更新机制被虚拟化，你可以改这个词条，你可以享受这个词条，怎么管理的你不一定要知道。

虚拟化的原理很简单，就是把物理资源转变为逻辑上可以管理的资源，来打破物理结构之间的壁垒。所有的资源都透明地运行在各种各样的物理平台上，资源的管理都将按逻辑方式进行，完全实现资源的自动化分配。虚拟化技术的绝妙之处在于：终端用户在信息化应用中，感觉不到物理设备的差异、物理距离的远近以及物理数量的多少，只须按照自己正常的习惯操作，进行必要的信息资源调用和交互。

为什么要虚拟化？一是为了打破原有的“一台服务器一个应用程序”模式，来提高现有资源的利用程度；二是为了缩减物理基础架构和提高服务器/管理员比率，降低数据中心成本；三是为了提高硬件和应用程序的可用性，提高业务连续性；四是为了加快服务器部署，改进桌面和应用程序部署，实现运营灵活性；五是为了部署、管理和监视安全桌面环境，提高桌面的可管理性和安全性。目前，VMware 是服务器虚拟化领域的老大，思杰是应用虚拟化领域的绝对领导者，微软是桌面虚拟化领域的领跑者。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

云计算是IT行业的愿景，虚拟化正是这个愿景所依托的基础架构，是云计算的基石。虚拟化不等于云计算，虚拟服务器并不能组成一朵云，云计算的能力远远超出一般的虚拟化解决方案。云计算解决方案依靠并利用虚拟化提供服务，而那些尚未部署云计算解决方案的公司，仍然可以利用端到端虚拟化，从内部基础设施中获得丰厚的投资回报和收益。例如，为了提供“随需取用，按量付费”的服务模式，云计算供应商必须利用虚拟化技术。因为只有通过虚拟化技术，他们才能获得灵活的基础设施以提供终端用户所需的灵活性，这一点对公共云供应商和私有云供应商都适用。

虚拟化将服务器物理资源抽象成逻辑资源，让一台服务器变成几台甚至上百台相互隔离的虚拟服务器，人类“虚拟”构建的未来不再受限于物理上的界限，而是让CPU、内存、磁盘、I/O等硬件变成可以动态管理的“资源池”，从而提高资源的利用率、简化系统的管理、实现服务器的整合，并让IT对业务的变化更具适应力。可以说，虚拟化技术确实给我们描绘出了一幅美妙的画卷。

在不久的将来，被虚拟化的将不仅是服务器、存储、网络，更多元素被虚拟化的概念所淹没，人类将无法分辨哪些是虚，哪些是实，这就是最终要达到的——虚拟一切：全球的网络真正变成了一个整体，互联网络中的所有资源会全面地连接在一起，仿佛一个巨型的计算机（如图3-17所示），正如唐朝诗人陆凭在《咏浮云》中所写的，“虚虚复空空，瞬息天地中。假合成此像，吾亦非吾躬”。人类根本不需要关注应用系统本身存在于何处，反正它就在互联网络中。而人类只需要关心他们的应用系统结构是否完善、计算能力是否足够、数据是否安全。

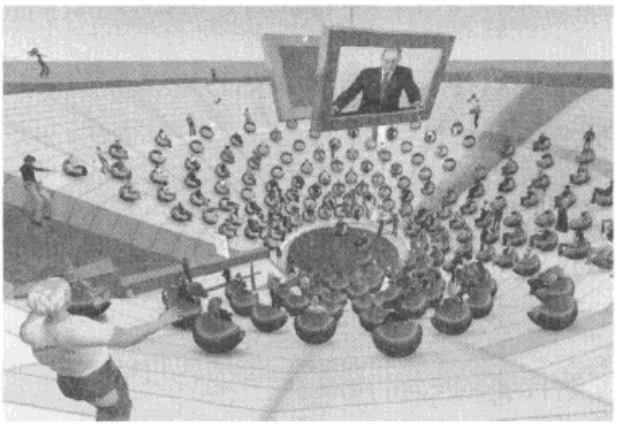


图3-17　虚拟世界

3.3.2　客户的空中数据百宝箱

小品王赵本山在《钟点工》里有一句经典台词：“小样儿，你穿个马甲我就不认识你了？”存储会不会因为穿上了五彩斑斓的云马甲，就会变得面目全非？答案是否定的。虽然云计算、云存储、云杀毒等新潮名词漫天飞舞，但是万变不离其宗，作为数据中心基础架构核心之一的云存储，追求的仍然是安全、开放、灵活、绿色、低成本和自动化。

随着移动互联网和无线应用的逐渐普及，数据就像身边的空气，变得无处不在。存储不再是数据中心用户的专利，而是随着互联网的触角，从数据中心逐渐延伸到世界的角角落落。在云计算时代，存储理所当然地被作为一种服务提供给企业用户和个人用户。无论是应用于公有云环境中的存储资源，还是用于私有云环境中的存储资源，都应该更

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



容易被分享，并且能够按需付费使用。

为了确保可用性、可靠性和经济性，云计算采用高可靠软件来确保存储数据的可用性，采用冗余存储的方法来保证存储数据的可靠性，采用分布式存储的方式来实现数据存储的经济性。为了满足用户的服务质量需求，数据存储技术必须具有传输速率高、吞吐量大等特点。

云计算的数据存储系统主要有 Google 公司的 GFS（Google 文件系统，Google File System）和 Hadoop 团队开发的开源系统——Hadoop 分布式文件系统（HDFS，Hadoop Distributed File System）。

Google 的伟大之处，不仅因为它建立了一个很好很强大的搜索引擎，而且还在于它创造了 3 项革命性技术：GFS、MapReduce 和 BigTable，即所谓的 Google 三驾马车。Google 提供了这 3 项技术的详细设计论文，给业界吹来了一阵凉爽的风，为大家勾勒出了分布式存储和计算的一个基本蓝图，从中已可窥见其几分风韵。但终究还是由于缺少一些实现的代码和示例，色彩有些斑驳，缺少些感性认识。

2003 年 10 月，Google 在美国纽约召开的第 19 届 ACM 操作系统原理研讨会（SOSP，Symposium on Operating Systems Principles）上，发表了论文《Google 文件系统》，系统介绍了 Google 面向大规模数据密集型应用的、可伸缩的分布式文件系统——GFS。由于搜索引擎需要处理海量的数据，因而 Google 的两位创始人布林和佩奇在创业初期设计了一套名为“BigFiles”的文件系统，而 GFS 分布式文件系统则可以看作是“BigFiles”的延续。

2004 年 12 月，Google 在美国旧金山召开的第 6 届操作系统设计与实现研讨会（OSDI，Operating Systems Design and Implementation）上，发表了论文《MapReduce：超大集群的简单数据处理》，向全世界介绍了 MapReduce 系统的编程模式、实现、技巧、性能和经验。

2006 年 11 月，Google 在美国西雅图召开的第 7 届操作系统设计与实现研讨会（OSDI）上，发表了论文《BigTable：结构化数据的分布式存储系统》，分析了设计用于处理海量数据的分布式结构化数据存储系统 BigTable 的工作原理。

这 3 篇重量级论文的发表，不仅使大家理解了 Google 搜索引擎背后强大的技术支撑，而且论文和相关的开源技术极大地普及了云计算中非常核心的分布式技术。随后，克隆这 3 项技术的开源产品如雨后春笋般涌现，Hadoop 就是其中的一个。

作为这个领域最富盛名的开源项目之一，Hadoop 的使用者也是大牌如云，包括了雅虎、亚马逊、Facebook 等。此外，Hadoop 不是一个人在战斗，它包含一系列扩展项目，包括分布式文件数据库 HBase（与 Google 的 BigTable 相对应，2010 年 5 月成为顶级 Apache 项目）、分布式协同服务 ZooKeeper（与 Google 的 Chubby 相对应，由 Facebook

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

贡献）等。

Hadoop 最先受到由 Google 开发的 MapReduce 和 GFS 的启发，由 Apache 软件基金会（ASF，Apache Software Foundation）于 2005 年秋天作为 Lucene 的子项目 Nutch 的一部分正式引入。ASF 是专门为支持开源软件项目而成立的一个非盈利性组织，而 Lucene 则是 Apache 软件基金会 jakarta 项目组的一个子项目，是一个开放源代码的全文检索引擎工具包。Lucene 的目标是为软件开发人员提供一个简单易用的工具包，以实现在目标系统中进行全文检索的功能。2006 年 3 月，MapReduce 和 Nutch 分布式文件系统（NDFS，Nutch Distributed File System）分别被纳入到 Hadoop 项目中。

吃水不忘挖井人。Hadoop 是 Apache 软件基金会 Lucene 项目创始人道·卡廷开发的。Hadoop 不是缩写，它是一个虚构的名字。道·卡廷如此解释 Hadoop 的由来："这个名字是我的孩子给一头吃饱了的棕黄色大象取的。我的命名标准就是简短，容易发音和拼写，没有太多的意义，并且不会被用于别处。小孩子是这方面的高手。Google 就是由小孩命名的。" Google 是英文单词"Googol"按照通常的英语拼法改写而来的，而 Googol 则是由美国数学家 Edward Kasner 九岁的侄子 Milton Sirotta 发明的。

Nutch 项目始于 2002 年，一个可以运行的网页爬取工具和搜索引擎系统很快"浮出水面"。但后来，开发者认为这一架构可扩展性不高，无法解决数十亿网页的搜索问题。Google 公司发表的 GFS 论文帮了他们大忙。文中描述的 Google 产品架构可以解决他们在网页爬取和索引过程中产生的超大文件存储需求。更为重要的是，GFS 能够节省系统管理所花的大量时间。2004 年，他们开始着手开发 GFS 的一个开源实现，即 Nutch 分布式文件系统（NDFS）。

2004 年，Google 发表了与 MapReduce 有关的论文。2005 年年初，Nutch 项目开发人员在 Nutch 上实现了一个 MapReduce 系统。到年中，Nutch 的所有主要算法均完成移植，可以用 MapReduce 和 NDFS 来运行，从而成为非常优秀的分布式系统基础架构。

Nutch 的 NDFS 和 MapReduce 不只适用于搜索领域。2006 年 1 月，道·卡廷加入了宣称"从来就不是一家搜索公司"的雅虎，雅虎为此组织了一个专门的团队和资源，将 Hadoop 发展成一个能够处理 Web 数据的系统。2006 年 2 月，开发人员将 NDFS 和 MapReduce 移出 Nutch，形成 Lucene 的一个子项目，称为 Hadoop。2008 年 2 月，雅虎宣布其搜索引擎使用的索引是在一个拥有 1 万个内核的 Hadoop 集群上构建的。2009 年 8 月，雅虎收到一个坏消息和一个好消息：坏消息是资深搜索与基础架构工程师道·卡廷离开雅虎，好消息是他没去 Google，也没去微软，而是加入了云计算创始人克里斯托夫·比希利亚和杰弗·哈梅巴赫联合创立的 Cloudera 公司。

这样，一对史上最强的黄金搭档浮出水面。Google 的论文+Hadoop 的实现，顺着论文的框架看具体的实现，用实现来进一步理解论文的逻辑，至少看上去很美。GFS 和

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



HDFS 属于两个海量分布式文件系统，而分布式文件系统在整个云计算平台中处于最底层、最基础的地位。存储嘛！没了数据，再好的计算平台，再完善的数据库系统，都变成无源之水、无本之木了。

什么是分布式文件系统？拆开来说，就是分布式+文件系统。它包含两个方面的含义：从客户使用角度来看，它就是一个标准的文件系统，提供了一系列 API，能够完成文件的创建、读写、删除和移动等操作；从内部实现角度来看，与单机文件系统不同，它不是将数据存储在一台服务器上，由上层操作系统来管理，而是将数据存储在一台服务器集群上，由集群中的服务器来为客户提供服务。

总体来看，HDFS 基本上是按照 GFS 架构来实现的。为了避免陷入“抄袭门”，彰显其不走寻常路的本性，HDFS 为 GFS 中的大部分术语都起了外号，力求与 GFS 划清界限。明明都是一个菜畦撒下的种子，GFS 叫西红柿，它偏叫番茄；GFS 叫土豆，它偏叫山药蛋，搞得总是八月十五吃元宵——与众不同，最后真正苦了我们这些菜鸟。这不，主控服务器在 GFS 中叫主服务器，在 HDFS 中叫命名节点；数据服务器在 GFS 中叫块服务器，在 HDFS 中叫数据节点。

分布式文件系统的服务器包括主控服务器、数据服务器和客户端。主控服务器是整个文件系统的大脑，它提供整个文件系统的目录信息，并且负责对各个数据服务器的常态管理。主控服务器在整个集群中唯我独尊，同时提供服务的只能是一个。如果它不幸挂掉的话，“杀了夏明翰，还有后来人”，会有后备军前赴后继地跟上。但在同一时刻，需要确保一山不容二虎，这样就会免去多台服务器间即时同步数据的麻烦，显然这也易使主控服务器成为整个架构的瓶颈所在。因此，应当尽量为主控服务器减负，不让它做太多的事情，这自然而然地成为分布式文件系统的一项设计要求。主控服务器的角色类似于公司总经理（如图 3-18 所示），他是公司至高无上的领导，只负责宏观管理，手里握有一本全体员工的“辛德勒名单”。

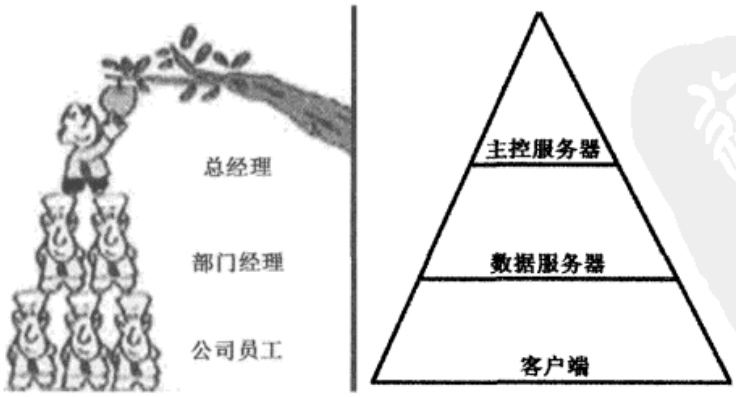


图 3-18　分布式文件系统服务器与公司金字塔的类比

每一份文件被切分成若干个数据块，采取冗余备份的方式存储在数据服务器中。通

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

常，每个数据块大小设定为 64MB。遵循西班牙人塞万提斯在《堂吉诃德》中的格言：“不要把鸡蛋放在一个篮子里”，系统将每份文件在 3 台数据服务器上进行冗余存储，原文件放在一台本地数据服务器上，一份副本放在同一机架中的另一台数据服务器上，还有一份副本放在另一个不同机架中的一台数据服务器上，目的是提高系统的可靠性和可用性。这个 64MB，不是随便拍脑瓜想出来的，而是经过反复实践检验得出的。取值太大易造成热点堆叠，使得大量操作集中在一台数据服务器上；太小又会提高附加的控制信息传输成本。数据服务器是典型的四肢发达、头脑简单的苦力，其主要的工作模式就是定期向主控服务器汇报工作状况，然后等待并处理命令，更快、更安全地做好数据的存储工作。其角色相当于公司的部门经理。

整个分布式文件系统还有一个重要角色是客户端。与主控服务器和数据服务器不同，它在一个独立的进程中提供服务，只是以一个类库（包）的模式存在，为用户提供文件读写、目录操作等 API。当用户需要使用分布式文件系统进行文件读写时，只需在客户端配置相关包，就可以通过它来享受分布式文件系统提供的各项服务了。

基本的文件操作，可以分成两类，一个是对文件目录结构的操作，比如文件目录的创建、删除、移动、重命名等；另一个是对文件数据流的操作，包括读取和写入文件数据。在 GFS 中，文件的读取由大数据量的连续读取和小数据量的随机读取组成，文件的写入则基本上都是批量地追加写和偶尔地插入写。GFS 支持对文件进行追加写和插入写。但 HDFS 仅支持追加写，从而大大降低了复杂性。

由于文件目录信息全部存储在主控服务器上，因而对文件目录的所有操作，只与主控服务器和客户端有关。不论是文件读取，还是文件写入，主控服务器扮演的都是中介角色。客户端将需求提交给主控服务器，主控服务器选择合适的数据服务器，介绍给客户端，让客户端和数据服务器单聊，要读要写随你们便。

文件读取是个一对一的过程，一个客户端只需与一个数据服务器建立联系，就能获得所需的内容。但是，写入操作是个一对多的流程。一次写入，需要在所有存储相关数据块的数据服务器间都保持同步更新。一旦有任何闪失，整个流程就会宣告失败。

如果将单机文件系统比喻成“一杯茶，一根烟，一份参考看半天”的普通公务员，那么分布式文件系统就是赤胆忠诚、出生入死的警察叔叔。在分布式环境中，有太多的意外和无数的可能，数据随时可能发生传输错误，服务器时刻可能牺牲，很多平时称为异常的现象，在这里都需要按照平常事来对待。因此，对分布式文件系统而言，仅仅满足正常状况下文件系统的各项服务要求还不够，还需要保证各种意外场景下健康持续的服务。否则，系统将一无是处。

在分布式环境中，服务器挂掉都是常见的事情（如图 3-19 所示）。牺牲不可怕，可怕的是服务器还没有料理好身后事就已经牺牲。作为一个合格的分布式系统，HDFS 当

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



然时刻准备好了前赴后继、奋勇向前了。HDFS 有 3 类服务器，每一类服务器出错了，都有相应的应急策略。

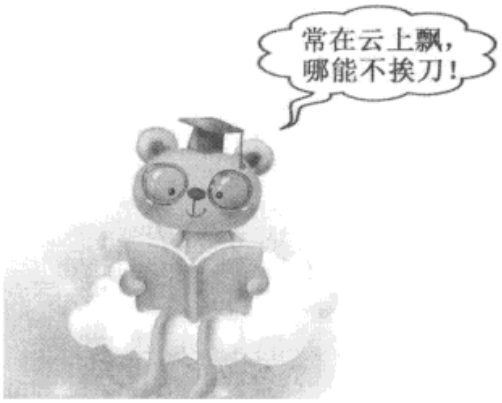


图 3-19　常在云上飘，哪能不挨刀

最轻如鸿毛的“童鞋”（网络词语，“同学”的谐音，这里泛指物品），当属客户端了。作为文件系统的使用者，它们属于那种放到大街上后迅速就能被人流淹没的类型，实在太普通不过了。大部分时候，客户端牺牲了就牺牲了，没人哀泣，无人同情，追悼会也没得开。只有在辛勤写入的时候不幸辞世（机器挂了或者网络断了），才会引起大家的恐慌。因为此时此刻，主控服务器上对应的文件，正被该客户端独占着，其他客户端无法染指，导致该文件孤孤单单守寡终身，而客户端依然会占着茅坑不拉屎。为了解决这个问题，租约应运而生。它是指当客户端需占用某文件时，要与主控服务器签订一个短期合同。这个合同有一个期限，在这个期限内，客户端可以延长合同期限，一旦超过期限，主控服务器会强行终止此租约，将这个文件的享用权，分配给他人。

当然，会挂的不只是客户端，海量的数据服务器也随时面临趴窝的危险。一旦某数据服务器挂了，且主控服务器被蒙在鼓中，它就会变相地欺骗客户端，为客户端提供无法连接的读写服务器列表，导致客户端处处碰壁，无法工作。因此，为了整个系统的稳定，数据服务器必须时刻向主控服务器汇报，使主控服务器能够随时了解其健康状况。这种机制就是心跳消息，用于证明数据服务器有生命体征，还在喘气。

作为整个系统的核心和单点，含辛茹苦的主控服务器如果驾鹤西去，整个分布式文件服务系统将彻底瘫痪、罢工。如何在主控服务器牺牲后，提拔新的主控服务器，并迅速使其进入工作状态，就成了系统必须考虑的问题。解决策略就是日志。在 HDFS 中，所有日志文件和镜像文件都是本地文件，这就相当于主控服务器把日志锁在自家的保险柜中，一旦主控服务器挂了，其他服务器无法拿到这些日志和镜像来继承王位，但主控服务器有一个备份命名节点。作为主控服务器的替补，备份命名节点厚积薄发随时为篡位做准备，其中心工作就是定期下载并处理日志和镜像。一旦主控服务器挂掉，备份命名节点即被扶正。利用其日志和镜像，恢复文件目录，并逐步接受各数据服务器的注册，最终提供稳定的文件服务。

相比之下，GFS 比较喜欢独裁，没有过早选择接班人。它在写日志时，并不局限在本地，而是同时书写网络日志（类似于写博客或微博），即在若干个远程服务器上生成同样的日志。然后，在某些场合，主控服务器通过自己生成镜像，来降低日志规模。当主控服务器牺牲后，可以在拥有网络日志的服务器上启动主控服务，使其升级成为主控服务器。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

在 HDFS 中，即使每台服务器都健健康康地活着，也可能会出现网络传输中的数据丢失或者错误，且在分布式文件系统中，同一份文件的数据存在大量冗余备份，系统必须要维护所有的数据块内容的完全同步。否则，不同客户端读取同一个文件时会得到不同数据，用户非得疯了不可。为了保证数据的正确性和同一份数据的一致性，每个数据块都有一个版本标识，一旦数据块上的数据有所变化，此版本号将持续更新。在主控服务器上，保存有每个数据块的最新版本，一旦出现数据服务器上相关数据块版本与其不一致，将会触发相关的恢复流程。

负载均衡是分布式系统的一个永恒话题，目的要让大家人尽其才，发挥优势，平衡工作量，不能忙得忙死，闲得闲死，影响战斗力。但均衡本身是一个模糊的概念，如在分布式文件系统中，总共 300 个数据块，平均分配到 10 台数据服务器上，就算均衡吗？不一定！因为每个数据块需要若干个备份，各个备份的分布应该充分考虑到机架的位置，同一个机架的服务器间通信速度更快，而分布在不同机架则更具有安全性，不会在一棵树上吊死。因此，这里的负载均衡，只是宽泛意义上的均衡过程，主要涵盖两个阶段的工作：一是在任务初始分配时尽可能合理，二是在事后时刻监督，及时调整。

对于垃圾，大家都耳熟能详。在分布式文件系统中，没有利用价值的数据块备份就是垃圾。在现实生活中，我们提倡垃圾分类。为了更好地理解分布式文件系统的垃圾收集，搞个分类也是非常必要的。所有垃圾大致分为两类：一类是由系统正常逻辑产生的，如删除某个文件后，所有与之相关的数据块都沦为垃圾；某个数据块被负载均衡器移动了，原始数据块也不幸成了垃圾。此类垃圾最大的特点，就是主控服务器是生成垃圾的罪魁祸首，即主控服务器完全了解哪些垃圾需要处理。另一类垃圾，是由系统异常症状产生的，如某个数据服务器停机了一段时间，重启后发现其他服务器上新增了某数据块的备份，则该数据服务器上那个过期的备份就失去了价值，不幸沦为垃圾。此类垃圾的特点恰恰相反，主控服务器无法直接了解到垃圾状况，需要以曲线救国的方式来处理。

3.3.3 众人划桨开大船

齐国著名的三勇士：田开疆、古冶子、公孙捷，深得齐景公的宠信。三人“桃园三结义”后称兄道弟，还自诩为“齐国三杰”，结党营私，勾结乱臣陈吴宇、梁邱据，颇有尾大不掉、乱权夺政之危险。

黑恶势力的不断扩大，必定会威胁到国家的安危。身为齐相的晏子看在眼里，急在心中。晏子非常明白，这群奸党的杀手锏在于武力，王牌就是这三勇士。只要消灭这三人，则黑恶势力必定土崩瓦解，但晏子不敢轻举妄动。

皇天不负有心人，机会来也。鲁昭公到访，席间，齐景公差人去御桃园摘来六个桃子。两国元首一人先整了一个，开口即咬，瞬时香气四溢。更为要命的是，两国元首在

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



不停地吧嗒嘴，害得大臣们集体吞口水。然后，两国“总理”又报销了两个，这样盘子里只剩下两个御桃了。大臣们又都想尝一口，这时古灵精怪的晏子开始使坏了。他请示齐景公，然后传谕大臣们：自报功绩，功高者奖赏御桃。

公孙捷说自己打死老虎救了景公，功德无量，以迅雷不及掩耳盗铃之势吃了一个；古冶子说如果不是自己在黄河里杀死了大鼋，景公早就死翘翘了，他比公孙捷的功劳还大了一丁点儿，然后旁若无人地将剩下的最后一个桃囫囵吞了下去，连味道都没来得及品出来，但心里头美滋滋的。此时，田开疆的脸已经涨成猪肝色，他说自己杀敌无数，致使诸侯推举景公为盟主，功比天高。可是桃子没有了，只剩下桃核。田觉得受到了侮辱，于是拔剑悲愤自杀。

惊讶的公孙捷觉得自己功劳不如田，田已死，公孙捷觉得没面子活，也自杀了。古冶子觉得三人是结拜兄弟，他们两个都死了，自己一个人活着没意思，也拔剑自刎。无言的结局，晏子窃喜。这样，威胁到朝廷的“三人帮”就被彻底根除了。肃反之所以如此快速、圆满、顺利，就在于晏子让三人争功邀赏，导致他们各自为敌，相互为仇。这就是《晏子春秋·谏下二》中的著名故事“二桃杀三士”（如图 3-20 所示），也是晏子活学活用“分而治之”理念的典型案例。

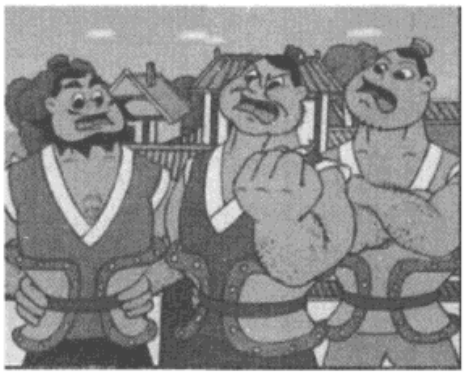


图 3-20　二桃杀三士

2004 年 12 月，Google 的两名研究人员 Jeffrey Dean 和 Sanjay Ghemawat 给出了 MapReduce 系统的编程模式和实现。这是一种处理海量数据的并行编程模式，用于大规模数据集（通常大于 1TB）的并行运算。MapReduce 采用的理念也是“分而治之（Divide and Conquer）”，目标是将复杂问题简单化。设计思想是将一个难以直接解决的大问题，分割成一些规模较小的同类问题，最后把每个小问题的解答组合起来，即可得到原问题的答案。

MapReduce 的名字源于这个模型中的两项核心操作：映射（Map）和归约（Reduce）。简单地说，在映射过程中，我们将数据并行（也就是将数据分开），而归约则把分开的数据聚合到一起。换句话说，映射是一个分的过程，而归约则是一个合的过程，这一分一合便在不知不觉中完成了计算。与传统的分布式程序设计相比，MapReduce 封装了并行处理、容错处理、本地化计算、负载均衡等细节，还提供了一个简单而强大的接口。MapReduce 通过简化编程模型，降低了开发并行应用的门槛，避免了“重复发明轮子”的问题，并且还能大大减轻程序员在开发大规模数据应用时的编程负担。

在 MapReduce 框架中，通常将每一次计算请求称为作业。为了完成这项作业，通常采取两步走的战略。第一步，将作业拆分成若干个映射任务，分给不同的机器去执行，每一个映射任务把输入文件的一部分作为输入，通过计算生成某种格式的中间文件，这

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

种格式与最终所需的文件格式完全一致，但仅仅包含部分数据。第二步，所有映射任务完成后，系统会进入到下一个阶段，开始对这些中间文件进行合并，直至得到最后的输出文件。此时，系统会生成若干个归约任务，同样也是分配给不同的机器去执行。归约的目标，就是将若干个映射任务生成的中间文件，汇总到最后的输出文件中去。当然，汇总过程不会像 1+1=2 那么直截了当，这也就是归约任务的价值所在。最终，作业执行完毕，生成所需的目标文件。

与分布式文件系统类似，MapReduce 集群服务器由作业服务器、任务服务器和客户端构成。作业服务器在 Hadoop 中称为作业跟踪器，在 Google 论文中称为主控机，主要负责接收用户提交的作业，分配各项作业任务，管理所有的任务服务器。任务服务器在 Hadoop 中称为任务跟踪器，在 Google 论文中称为工作机，它是任劳任怨的工蜂，负责执行具体的任务。任务服务器不是一个人在战斗，它会像孙悟空一样召集一大群猴子来帮助它具体执行任务。每项作业被拆分成很多的任务，包括映射任务和归约任务等。任务是系统具体执行的基本单元，它们都需要被分配给合适的任务服务器去执行。任务服务器一边执行一边向作业服务器汇报各项任务所处的状态，以此来帮助作业服务器了解作业执行的整体情况，实现新任务的合理分配。客户端负责任务的提交。用户自定义好计算需求后，将需要完成的作业、相关内容与配置等，提交给作业服务器，并时刻监控作业的执行情况。

与分布式文件系统相比，MapReduce 框架具有可定制性强的优点。作为通用计算框架，MapReduce 需要处理的问题非常复杂。问题、输入和需求各不相同，很难找到一种包治百病的药，能够一招鲜吃遍天。一方面，MapReduce 框架要尽可能地提取并实现一些公共需求；另一方面，它还要提供良好的可扩展机制，以满足用户能够自定义各种算法的需求。

字数统计是一个经典问题，也是能够充分体现 MapReduce 设计思想的最简单算法之一。该算法的主要功能是为了完成对汉字在某个文件中所出现的次数进行统计，如图 3-21 所示。

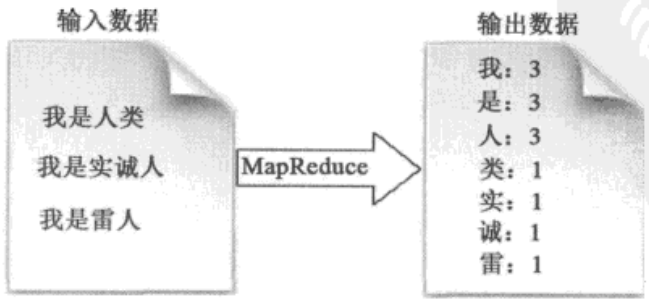


图 3-21　字数统计算法的输入和输出数据

如果一切按部就班进行的话，那么作业的整个 MapReduce 计算流程可分为作业的提

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



交→映射任务的分配→映射任务的执行→归约任务的分配→排序→归约任务的执行→作业的完成 7 大步骤。

1. 作业的提交

一项作业在提交之前，需要把所有应该配置的东西都配置好，因为一旦提交给作业服务器，就进入了完全自动化的处理流程。用户除了观望，最多也只能进行监督、惩治那些不好好工作的任务服务器。在提交作业阶段，用户程序中的 MapReduce 函数库首先将输入文件分成 *M* 块（即 *M* 个映射任务），每块大概 16～64MB 的样子（可以通过参数决定），然后在集群机器上执行处理程序。在字数统计算法中，我们需要根据文件所包含的信息，来对其进行分割。例如，可以将文件中的每行分割为 1 组，共计 3 组（如图 3-22 所示），这一步通常由系统自动完成，输出结果为一组中间<key, value>对。

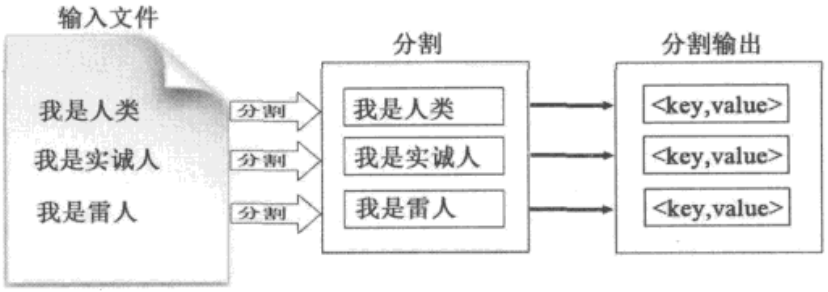


图 3-22　分割过程

2. 映射任务的分配和执行

任务分配是 MapReduce 中的一个重要环节。所谓任务分配，就是将一项作业的某项任务分配给合适的服务器。它包含两个步骤，先是选择作业，然后是在作业中选择任务。与安排工作一样，任务分配也是一件费力不讨好的差事。不合理的任务分配，可能会导致网络流量增加，某些任务服务器负载过重、效率下降。同时，任务分配没有固定模式，不同业务背景，可能需要不同算法才能满足要求。作业服务器将 *M* 项映射任务、*R* 项归约任务分配给空闲的任务服务器。每一台任务服务器，负责将输入文件的一部分转换为与最终格式相同的中间文件。对于任务服务器而言，其输入往往是输入文件的一个数据块，或者是数据块的一部分。但通常不跨数据块，否则可能会涉及多台服务器，带来了不必要的复杂性。

当某台任务服务器工作得游刃有余，期待获得新任务时，作业服务器会按照客户端提交作业的优先级，从高到低进行分配。在每分配一项任务的时候，通常还会为任务服务器留出余量，已备不时之需。举例来说，假定系统目前存在着优先级分别为 3、2、1

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

的 3 个作业，每个作业中都有 1 个待分配的映射任务，一台任务服务器来申请新任务，假定它还可以执行 3 项任务。作业服务器首先会从优先级 3 的作业中选取一项任务分配给它，并留出一项任务的余量。然后，作业服务器只能再从优先级 2 的作业中选择一项任务分配给此服务器，而优先级 1 的作业在此次分配中失去机会。这种策略的基本思路就是一切为高优先级的作业服务，不但优先分配任务，而且还会保留余量。如此厚待，足以让高优先级的作业感激涕零、喜极而泣，让低优先级的作业发出既生瑜何生亮的感慨，甚至会被活活饿死。

对于作业服务器来说，把一项任务分配下去，并不意味着它已彻底被解放，可以对此任务不管不顾了。因为任务服务器可能发生任务执行失败或执行缓慢的情形，这些都需要作业服务器帮助它们重新进行任务分配。对于任务服务器而言，它们每次执行任务的过程，其实都只能算是一次尝试（Attempt）而已，归约任务只需要用到某台任务服务器提供的一个输出，执行同项任务的其他任务服务器都算是白忙活了。

3. 映射任务的执行

与 HDFS 类似，任务服务器是通过发送心跳消息，向作业服务器汇报此时此刻各项任务的执行情况，并向作业服务器申请新任务。作业服务器为任务服务器分配完新任务，任务服务器随即开始执行。在任务服务器中，有两个线程负责接待工作，傻傻的他们在痴痴地等待新任务的到来。如果分配的新任务到达，任务服务器会新建一个线程来负责执行。在字数统计实例中，任务服务器对分割之后的每一个<key, value>对，利用客户定义的映射函数进行处理，再生成一个新的<key, value>对，如图 3-23 所示。映射函数产生的中间<key, value>对被暂时缓冲到内存。

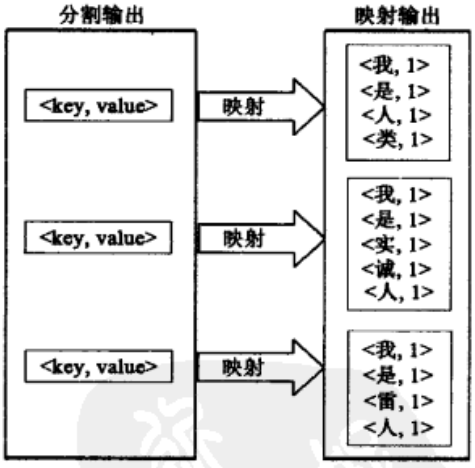


图 3-23　映射过程

4. 归约任务的分配

这些缓冲到内存的中间<key, value>对，将被定时刷写到本地硬盘。这些数据通过分区函数分成 R 个区，它们在本地硬盘的位置信息将被发送回作业服务器，然后作业服务器负责把这些位置信息传送给负责执行归约功能的任务服务器。与映射任务分配相比，归约任务的分配较为简单，通常是当所有映射任务完成后，一旦空闲的任务服务器来申请新任务，就给它分配一项归约任务。因为映射任务的结果星罗棋布，且变化多端，真要设计一个全局优化的算法，绝对是得不偿失。而归约任务执行进程的构造和分配流程，与映射完全一致，这里不再赘述。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



5. 排序

其实，归约任务与映射任务的最大不同，是映射任务的文件都存放在映射服务器的本地硬盘上，而归约任务需要服务器到处采集。当作业服务器将中间<key, value>对的位置信息，通知给负责执行归约功能的任务服务器时，该任务服务器通过调用远程过程，从执行映射任务的任务服务器的本地硬盘上读取缓冲的中间数据。当负责执行归约功能的任务服务器读取到所有的中间数据后，它将根据中间键（key）进行排序，从而使得中间键（key）相同的值（value）集中在一起。由于有许多不同键（key）都对应着相同的归约任务，因而内部排序（Shuffle）是非常必要的。如果中间结果集合太大了，则需要用到外部排序。具体到字数统计算法中，映射输出之后有一个内部的排序过程，与第一步类似，这是由系统自动完成的。排序过程是 MapReduce 的核心，排序一结束，见证奇迹的时刻就到了，如图 3-24 所示。

6. 归约任务的执行

排序结束后，负责执行归约功能的任务服务器根据每个唯一中间键（key），来遍历所有排序后的中间数据，并且把键（key）和相关的中间结果值集合传递给用户定义的归约函数。针对本归约块的归约函数的输出结果添加到一个最终的输出文件中。在字数统计实例中，经过排序步骤之后的输出与最终结果已经非常接近，再由用户定义的归约步骤完成最后的工作即可，如图 3-25 所示。

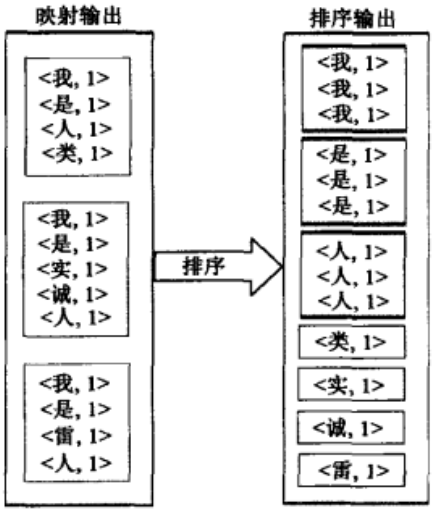


图 3-24　排序过程



图 3-25　归约步骤

7. 作业的完成

当所有的映射任务和归约任务全部完成后，所需数据都已写到分布式文件系统上，整个作业才算是正式结束，作业服务器负责激活用户程序。此时，MapReduce 将返回到

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

用户程序的调用点。

目前，并不是所有应用都需要执行并行编程，或者更准确地说，只有应用中重要的作业才需要。像编译之类的问题，是必须要考虑并行编程的，而其他则不一定。例如，一个女人需要用 10 个月才能生产 1 个孩子，并不代表 10 个女人用 1 个月就能生出 1 个孩子。从这个命题中，你能断定“女人-孩子”是一个非并行问题吗？通常，人们会下意识地认为它天生就不是一个并行问题，但实际上并不完全是这样。如果目的是生 1 个孩子，它的确是一个非并行问题；但如果是生产多个小孩，那么它就是一个标准的并行问题了！所以说，目标不同，结论就大相径庭。在考虑你的软件是否以及如何使用并行编程时，千万别忘了面向目标这个原则。

打个比方，如果将云计算比作是盖楼房，MapReduce 相当于砂石、水泥、钢材和预制板，有了它，你可以非常快速地建造房子，达到事半功倍的效果；如果再拥有数据并行环境，那就好比你找到了包工头，很多事情可以完全依靠他来做了，加上 MapReduce 先进的“分而治之”的理念，通过作业服务器、任务服务器和客户端的协同工作，效率想不高都难。MapReduce 会让你真正体会到什么是团结就是力量，什么是众人拾柴火焰高，什么是众人划桨开大船（如图 3-26 所示）。

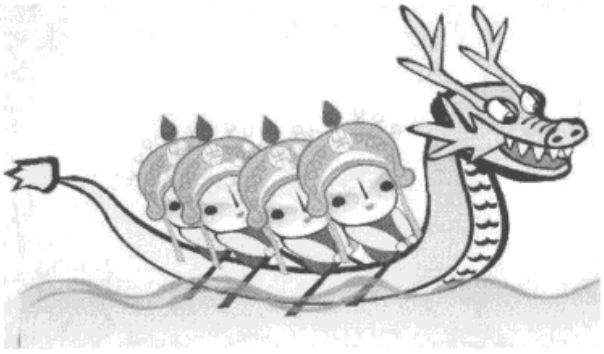


图 3-26　众人划桨开大船

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



第4章 Chapter 4

问道云计算

近年来，云计算可谓是出尽了风头。正如周星驰在电影《鹿鼎记》中的经典台词“平生不见陈近南，便称英雄也枉然”一样，目前在IT界，不，是整个社会都在流传着这么一句话：“平生不知云计算，便称精英也扯淡”。

无论是IT设备厂商、电信运营商，还是服务提供商、内容提供商，都纷纷“找门子”与云计算“拉关系”，大家削尖了脑袋拼命地往云计算这艘船上挤，如果自己的产品、理念或者技术与云计算根本沾不上边，那简直都羞于见人。云计算似乎无所不能，无处不在，一时间风靡全球。国内外各大媒体更是争先恐后地追捧云计算的独特魅力。

如果没有电气化，工业革命只能算开了个头，煤气灯光芒摇曳照亮的仅是昏暗一隅；如果没有云计算，信息社会的星星之火也绝不可能真正燃烧燎原。但是，当云计算变成一个大箩筐，什么东西都可以往里装，什么人都可以和这个产业搭上关系时，这个游戏就开始变得低俗了。云计算是不是树上的桃子，伸手就能摘，蹭蹭就能吃。当前制约云计算产业发展的拦路虎仍存在，主要体现在安全、标准化、商业模式和市场应用等方面。还是应了那句老话：前途是光明的，道路是曲折的。革命尚未成功，同志仍须努力。

4.1 给云计算上个保险

小时候看完李连杰主演的电影《少林寺》，哭着闹着要去嵩山拜师学艺。母亲自然舍不得，当时我认准了这条道，不让去就可劲儿地哭。姜还是老的辣，母亲很快眉头一皱，计上心来，告诉我说：“去吧！去吧！不过妈可得告诉你，当和尚不能娶媳妇！”我立马就歇菜了，从此中国少了一位功夫巨星。

英雄难过美人关。从古到今，有多少英雄栽在女人手里？英雄的丰功伟绩世人有目

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

共睹，唯独过不了美人这一关。如今，谷歌、亚马逊以及微软这样的国际IT巨头，是何等的神武，但是在面对云计算“安全”问题时，也常常显得束手无策。从云计算诞生的那一刻起，安全事件此起彼伏。用户用那英的歌曲《一笑而过》来形容对云计算的感情：“你伤害了我，还一笑而过。你爱得贪婪，我爱得懦弱。眼泪流过，回忆是多余的，只怪自己爱你所有的错。”

但是，如果仅仅从这些云服务宕机事件，就得出结论：云计算一无是处，不值得推广！这似乎有些太过于武断。安全事件，并不仅仅是云计算的专利，任何IT系统都将承受来自安全方面的压力，不管是来自于天灾，还是人祸。既然不能避免，服务提供商就只能激流勇进，勇敢面对了。未来云服务提供商除了要在云服务架构和技术上不断完善，还要不断为用户提供服务保障体系。也就是说，给公司提供的云服务上一个“保险”，这样用户数据受到损失，服务出现问题后，可以给用户实实在在的补偿。

4.1.1 让美国抓狂的阿桑奇

“水门事件”时代，泄密者“深喉”与《华盛顿邮报》年轻记者伍德沃德的“七次绝密接触”颇费周折，两人见面大多安排在凌晨2点，接头地点选在地下车库。伍德沃德想见“深喉”时，就把一个插着红旗的花盆搬到他的公寓阳台上，而“深喉”欲约见伍德沃德时，就给他邮寄一份《纽约时报》，并在报纸上画一只钟。在数字化时代，所有这一切都将变得易如反掌。

2010年无疑是维基解密声名鹊起的一年。维基解密掀起的外交9·11愈演愈烈，弄得全球外交界人心惶惶，而事件中的两个主角展开了一场你死我活的PK赛。一边是像拉登一样，被人冠以恐怖主义罪名，行踪不定却又常常隔空放话的维基解密创始人阿桑奇，一边是忙于全球外交灭火，无暇顾及面子的希拉里。

阿桑奇常常被人们誉为“黑客中的罗宾汉”、“网络007”和“拉登第二”。他看起来像一个外太空来的神秘侠客，宽松的衬衫勉强挂在瘦削的肩膀上，前胸贴后背的身躯像报纸一样薄，惨白的双唇讲话时几乎看不到开合，苍白的皮肤下灰色的眼神犀利逼人，头上长着一片犹如拖把般散乱的白发。第一眼看到他，任何人都无法不联想到阴谋、黑幕等字眼以及诸多在谍战电影里面出现的暗杀情节。

在很多人眼里，阿桑奇就像飘忽不定的幽灵，不时在空中发布让人咋舌的爆炸性新闻，地面上的人们乱成一团，有的抬头仰望，将他视为救世主，有的仓皇奔逃以求保命，许多政府官员则如惊弓之鸟，派坦克、射飞弹，更欲置之死地而后快。但是，阿桑奇却一会儿飘到纽约，一会儿飞到冰岛，一会儿又在伦敦出现，把这些政府官员耍弄得惊慌失措。

1971年7月3日，阿桑奇出生在澳大利亚东北海岸的汤斯维尔市。由于父母离异，母亲与继父关系不和，14岁时他已和母亲搬了37次家。他甚至宣称自己的姓氏，来自

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



澳大利亚早年中国移民“阿山”的译名。1991 年 9 月，20 岁的阿桑奇侵入加拿大北电网络公司设在墨尔本的计算机系统，并给系统管理员发送挑衅信息：“我在你的系统里玩得很开心。我们没有做任何损害系统的事情，反倒在有些地方做了一些改进。请不要通知澳大利亚联邦警察。”

2006 年 12 月，阿桑奇怀着“瓦解阴谋”的梦想创立了维基解密网站。“维基（WIKI）”是个缩略词，来自英语“What I Know Is（我所知道的是……）”。它本来是一句励志口号，鼓励人们在网上分享自己所知道的一切。维基百科就是这个理念的践行者。不过，维基百科分享的是知识，而维基解密分享的则是秘密。维基解密网站的宗旨是：提高透明度，揭露政府和企业的腐败行为，并发挥最大的政治影响力。该网站接受来自世界各国的泄密者匿名上传政府和企业机密文件，并在网站上公布于众。

阿桑奇与他的组织维基解密网站，至今不是一家公司，也不是新闻媒体，没有固定不变的办公地点，只有一个飘忽不定的网站和屈指可数的几位义工。但是，这个网站却能一而再、再而三地公布不能说的秘密，把美国及其盟友一次次推向舆论的风口浪尖。

2010 年 4 月 5 日：维基解密播放了 2007 年美军在巴格达滥杀平民的片段，录像中阿帕奇直升机在巴格达向地面扫射，导致包括 2 名路透社工作人员在内的多人死亡，22 岁的美军士兵曼宁被怀疑是此次录像的泄漏者，他随后被拘捕，并于 2010 年 7 月被正式起诉。

2010 年 7 月 25 日，该网站与美国《纽约时报》、英国《卫报》、法国《世界报》和德国《明镜周刊》同时公布了一大批与阿富汗战争有关的美国国防部档案和战地情报机密文件，共计 91 731 份，引起轩然大波，这一大宗军事情报泄密事件，被认为是美国 1971 年“五角大楼文件泄密案”的“2.0 版本”。

2010 年 10 月 23 日，维基解密公布 40 万份伊战文件，详细记录了伊拉克战争 6 年间，美军在伊拉克作战的详细情况，包括美军纵容伊拉克军队虐囚的细节。

2010 年 11 月 28 日，维基解密网站再次公布 25.128 7 万份美国机密外交电报，涉及的内容包括美国刺探联合国高官的情报、对部分国家的领导人发表评论等敏感内容。

2010 年 12 月 6 日，维基解密发布了一份美国官方机密名单，名单详细列出了分布在全球各地、对美国国家安全具有重大影响的设施。如果这些设施遭到恐怖分子袭击，将对美国国家安全造成重大威胁。

2011 年 10 月 24 日，维基解密创始人阿桑奇在伦敦宣布，美国银行、Visa、Master Card eBay 旗下 Paypal 等公司阻截了对维基解密的捐款，影响了该网站 95%的收入。因此，维基解密被迫暂停公布美国的机密外交文件，未来的主要任务是筹集资金。

维基解密核心成员有 5 人，但外界熟悉的只有澳大利亚人阿桑奇和冰岛人拉芬森，其他员工大多通过在线加密聊天的方式进行交流，彼此以代号相称，很多人合作共事多年却从未谋面，甚至连对方的真实姓名都不知道。网站从未向外界透露过总部的具体办

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

公地点和联系方式，甚至连最基本的电子邮箱也不公布。

尽管没有固定的形式，但是网站本身组织得异常严密。维基解密网站通过全球 1 000 多个志愿服务器、数百个域名进行维护，比世界上任何一个银行网站都安全得多。这是一个外界无法审查的系统，它提供海量文件供公众分析，且不给审查留下任何蛛丝马迹。维基解密的服务器，都是由一些极端保密的工程师在维护，这些工程师都是资深骨干。即使是阿桑奇和维基解密的其他公开成员，也无法接触到系统中的某些核心部分。

维基解密掌握了高超的加密通信、对抗黑客攻击、破解政府网络、分散配置服务器、高效保存发布机密信息等核心技术。从 2007 年起，维基解密开始有目的地将部分信息资源迁移至其他服务器（包括亚马逊服务器），以应对言论自由受到侵犯的风险。亚马逊是最著名的网络零售商，但该公司也是一家大型网络托管服务提供商，它为全球各地的用户提供服务器空间。

2010 年 11 月 29 日，在新一轮秘密文件发布之际，大批黑客针对维基解密网站发起了 DDoS（分布式拒绝服务，Distributed Denial of Service）攻击，大量重复访问请求使得服务器近乎崩溃，网站被迫关停了几个小时。30 日，维基解密将该网站流量从一家瑞典托管服务商迁移到亚马逊的 EC2 平台上。

EC2 平台能够提供具有良好弹性的计算资源。必要时，EC2 可以调度成千上万台服务器来完成客户提交的任务，因而客户不用担心 EC2 服务器能否满足业务迅速增长的需求，包括应对企图大量耗用基础设施资源的 DDoS 攻击。在这个 IT 巨无霸横行的时代，如果想通过 DDoS 搞定维基解密，则必须把亚马逊的几十万台服务器给弄瘫痪才行，这几乎是一项不可能完成的任务。维基解密的做法给那些现在或将来被 DDoS 攻击盯上的网站指了一条生路。当然，公司到月底肯定会收到一张亚马逊寄来的巨额账单。

一位美国资深互联网专家对维基解密事件评论道：“维基解密网站成立 3 年中爆的料，比《华盛顿邮报》30 年爆得还要多。”但是，泄密事件之后，维基解密开始遇到一系列的麻烦。2010 年 12 月 1 日，亚马逊拒绝为维基解密提供服务，原因是维基解密违反了该公司的服务条款。随后，维基解密将网站迁移到瑞典一家托管服务提供商的服务器上。同日，国际刑警组织发出红色通缉令，以强奸和性骚扰的罪名通缉阿桑奇。12 月 2 日，为维基解密网站提供 DNS（域名系统，Domain Name System）服务的美国域名服务商 EveryDNS.net 以其基础设施遭到威胁为由，中止了对维基解密网站的服务。12 月 7 日，阿桑奇在英国伦敦自首后被捕。12 月 10 日，PayPal 宣布冻结维基解密的账户，指责维基解密违背了该公司政策，并称 PayPal 服务不能用于任何“鼓励、推动、促进或指导他人参与非法活动的项目”。12 月 10 日，Facebook 和 Twitter 开始关闭维基解密支持者的账户，因为这些账户可以用来协调黑客对维基解密网站有瓜葛的一些网站实施攻击。2011 年 7 月 13 日，阿桑奇就英国法院裁决将他引渡给瑞典法院的决定向伦敦高等法院提起上诉。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



4.1.2　亚马逊宕机引发的血案

提及网站宕机，绝大多数人都有切肤之痛，因为它意味着魔兽不能玩了，菜不能偷了，妹妹不能泡了，大片不能看了。但还有更冤的，有数据表明，亚马逊年收入近 270 亿美元，这意味着一旦网站宕机，人家亚马逊的损失为每分钟 5.14 万美元。5.14 万美元啊，能买多少猪肉呀！可见，宕机事件对知名网站的损失有多大。

不过俗话说：拿人钱财替人消灾！如果人家拿钱买了你的 S3 和 EC2 服务，那你就不能动不动就宕机！多伤感情呀（如图 4-1 所示）！细数亚马逊历史上出现的多次云计算服务中断事件，网友戏称亚马逊是全球当之无愧的“宕机王”，使用亚马逊云服务时，喷嚏都不敢打一个，生怕因此而导致亚马逊停机，引发全球血案。



图 4-1　亚马逊宕机

2011 年 8 月 8 日，亚马逊云服务因故关闭大约 1 个小时，使得 Netflix、Foursquare、维珍美国航空公司和其他几家网站均受到影响。此次宕机仅限于弗吉尼亚州北部数据中心，整个过程相当短暂，对消费者服务造成的影响非常有限。

2011 年 8 月 7 日，闪电击中爱尔兰都柏林数据中心附近的变压器，导致爆炸事故发生。随后，爆炸引发火灾，所有公用服务机构的工作暂时陷入中断，亚马逊位于都柏林的数据中心出现宕机，进而导致亚马逊的 EC2 云计算平台停止运转，采用该服务的多家网站长时间关闭。这个数据中心是亚马逊在欧洲唯一的数据存储地，也就是说，EC2 云计算平台客户在事故期间没有其他数据中心可供临时使用。

由于数据中心设备中变压器被闪电击中，导致它提供的电力下降，电力负荷无法启用备用发电机。同时，爆炸引起的瞬态电偏差过大，造成控制系统中同步备用发电机无

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

法使用。亚马逊表示，虽然许多网站已经恢复业务运行，但是一些依赖其存储服务的网站，需要 2 天左右才能完全恢复工作。

2011 年 4 月 21 日，亚马逊在弗吉尼亚州北部的云计算中心宕机，致使云服务中断持续了近 4 天。问答服务网站 Quora 和位置跟踪服务网站 FourSquare 无法访问，新闻服务网站 Hootsuite 的响应速度很慢，而 Reddit 网站的搜索服务功能根本不能使用。这些网站都是由该中心提供云计算服务的，这是亚马逊史上规模最大、持续时间最长的宕机事件。

故障原因是位于维吉尼亚的美国东部数据中心中多个可用性区域的 EBS（弹性块存储，Elastic Block Storage）容量不足。很有可能是网络问题导致 EBS 控制器超载后弹性恢复架构生效导致的。

宕机影响了诸多用户的正常云服务，而且引起用户服务中断的，还是亚马逊引以为荣的弹性计算云，这对于对云计算服务商刚刚建立起来的信任，绝对是一次沉重的打击。经过一番紧急抢救，亚马逊的云服务恢复了正常。

好在亚马逊的态度还算坦诚。4 月 30 日，亚马逊在网站上针对云服务中断事件发表了一份长达 5 700 字的报告，对故障原因进行了详尽解释，并向用户道歉。同时，向在此次故障中受到影响的用户提供 10 天服务的点数，该点数将自动充值到受影响的用户账号当中。

亚马逊声称公司已经找到系统漏洞和设计缺陷，并希望通过修复、完善来提高 EC2 的竞争力。同时，该公司准备继续扩大部署规模，以便对所有服务进行升级，避免类似事件再度发生。

表面看来，亚马逊宕机事件似乎有了一个完美结局：公司及时修复漏洞，书面道歉，赔偿损失。但是，用户对云服务的心理恐惧并不容易消除，要把用户拔凉拔凉的心捂热乎，亚马逊不仅需要在技术上，而且还需要在制度和法律上给予用户更多的保证。

2010 年 12 月 12 日，亚马逊旗下的英国、法国、德国和西班牙网站晚间宕机超过一个半小时，但目前还没有迹象显示这与网络攻击有关。自从维基解密开始公布美国机密外交电文后，亚马逊是首批宣布与维基解密断绝业务的公司之一。随后，一批支持维基解密的网络黑客频繁对亚马逊网站发起分布式拒绝服务攻击。

2010 年 6 月 29 日，亚马逊网站出现大范围宕机，持续时间超过 3 小时。在此期间，用户只能浏览空白和部分产品页面。到了中午，亚马逊主页图片无法显示，只在屏幕左侧显示有分类列表。搜索功能无法使用，购物车和用户保存的商品列表也出现暂时性空白。

2010 年 5 月 11 日，亚马逊云计算平台因停电事故出现故障，致使美国东部的少量用户无法访问服务，持续时间长达 1 个小时。这次事故的原因，是一辆汽车撞倒了亚马

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



逊数据中心附近的高压电线杆，而数据中心的配电开关又未能正常地从公用电网切换到内部的备用发电机(配电自动化系统错误地将停电原因理解为电气接地)。值得注意的是，这是亚马逊云计算服务一周内第 4 次因停电发生故障。5 月 8 日，因配电屏电气接地和短路不仅导致部分用户的服务中止长达 7 个小时，而且还造成极少数用户的数据丢失。5 月 4 日的两次故障原因分别是 UPS 单元故障和人为操作失误。在这几次故障之后，亚马逊表示正在研究改变数据中心的配电架构，以降低此类事件发生的概率。同时，公司也提醒用户，可以在多个可用性区域部署实例，将此类事故造成的损失降到最低。

2008 年 2 月 15 日，亚马逊云计算平台出现大范围宕机，持续时间超过 90 分钟。此次事件导致数千个使用亚马逊 S3 和 EC2 服务的网站停止运行，包括 Twitter、SmugMug、37Signals 和 AdaptiveBlue 等。

2006 年 8 月 21 日，亚马逊网站出现大范围宕机，持续时间长达 2 小时。此次事件导致全球 50 多个城市无法访问亚马逊服务。由于亚马逊的物理服务器是在线的，因而支撑电子商务网站的应用发生错误导致了此次事件的发生。

1999 年 11 月 19 日，随着感恩节的即将来临，网上购物的人数不断攀升，偏偏在此时，亚马逊网站出现短时间宕机，大约持续了半个小时。亚马逊将宕机归因于网站例行维护，此次事件导致顾客无法访问亚马逊的大部分网络商店（包括书店、音乐店、DVD 与视频店、玩具与游戏店、电子软件店和家装店）。这是亚马逊该月第 3 次宕机。11 月 4 日，网站出现两次宕机，其中的一次持续时间超过 30 分钟。

近年来，除了亚马逊之外，Google、微软、Salesforce、Rackspace、Terremark、Intuit 等云计算服务提供商也纷纷加入到“宕机大军”中，云服务“中断”事件频频发生。

Gmail 是 Google 于 2004 年愚人节推出的免费邮件服务（如图 4-2 所示）。从此以后，时有发生的 Gmail 服务“中断”常常会让 Google 感到不好意思。2011 年 2 月 27 日，Google Gmail 邮箱服务出现故障，部分用户早上发现自己的所有邮件和聊天记录被删除，标签和联系人等个人信息不翼而飞。Google 表示受到该问题影响的用户约占 0.08%。此次 Google Gmail 宕机事件给用户造成了难以估量的损失，尤其是有些用户在邮件中保存着重要的私人信息与商业数据，由此也引发了用户，特别是企业用户对于邮件系统安全性的担忧。



图 4-2　Gmail 电子邮箱

2011 年 3 月 1 日，Google 表示，存储软件升级是部分 Gmail 用户丢失邮件、文件夹和联系人信息的罪魁祸首。尽管 Google 在多个数据中心保存了电子邮件的多个副本，但

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

有时“软件故障会影响数据的多个备份”。为确保安全，Google 会用磁带离线保存用户数据，但从这些磁带上恢复数据需要花费比从其他数据中心恢复更长的时间。

2009 年 2 月 24 日，Google Gmail 电子邮箱爆发全球性故障，服务中断时间长达 4 小时。此次全球性故障的原因是位于欧洲的数据中心在进行例行性维护时，有些新的程序代码产生了副作用，把地理位置上相近的数据集中于所有人身上，造成欧洲另一个资料中心过载，连锁效应扩散至其他数据中心，最终导致全球性的掉线，连累到其他数据中心也无法正常工作。

针对 Gmail 断线事件，Google 公司表示：“基于断线时间偏久，加上我们的善意之举，我们会赔偿客户 15 天的服务。”假如一年 Google 向客户收费 50 美元，相当于每小时 0.57 美分，3 天就是相当于 41 美分，而 15 天则是 2.05 美元。

这是 Google 针对 Google Apps Premier Edition 客户的赔偿计算方法。Google 很是慷慨了一把，因为按照服务合约规定，Google 只须赔偿 3 天的损失，即为每人支付 41 美分而已。但 Google 并不是直接赔偿现金给付费用户，而是为付费用户延长 15 天的免费使用时间。

2011 年 8 月 7 日，雷电秒杀了微软位于都柏林的数据中心，造成大规模停电。微软企业生产力在线套件（BPOS，Business Productivity Online Suite）服务停止运转，采用该服务的多家网站长时间关闭。BPOS 服务在数小时后恢复正常工作。这已不是微软 BPOS 平台首次遭遇宕机事故，在过去一年内，微软的这项云服务多次陷入临时中断。

2010 年 8 月 23 日，使用微软北美设施的客户无法访问 BPOS 服务，云计算中断持续了 2 个小时。虽然微软工程师声称已排除了故障，但并没有从根本上解决问题。9 月 3 日和 9 月 7 日，BPOS 服务又接连发生了两次中断事故。微软解释说，这次事件是由微软美国、欧洲和亚洲数据中心的一个设置错误所导致。BPOS 软件中的离线地址簿在“非常特殊的情况下”提供给了非授权用户。令人担忧的是，这个地址簿中包含了企业的联络人信息。

2009 年 3 月 13 日，尚处于预测试阶段的微软云计算平台 Azure（如图 4-3 所示）停止运行约 22 个小时。Azure 的这次宕机与其中心处理和存储设备故障有关，并引发了微软客户对该云计算服务平台的安全担忧，它暴露了云计算存在的一个巨大隐患。2008 年 10 月 26 日，微软平台战略专家曾在洛杉矶召开的专业开发者大会（PDC，Professional Developer Conference）上表示，有能力大规模提供云计算服务，因为公司具有长时间管理数据中心运营的经验。这次宕机事件无疑是对其豪言壮语的一个讽刺。

2010 年 1 月 4 日，68 000 名 Salesforce 用户经历了至少 1 个小时的宕机。原因是 Salesforce 自身数据中心的“系统性错误”，包括备份在内的全部服务出现了暂时性“休克”。此次事件暴露了 Salesforce 不愿公开的锁定策略：旗下的 PaaS 平台 Force.com（如

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 4-4 所示）不能在 Salesforce.com 之外使用。因此，一旦 Salesforce.com 出现问题，会影响到 Force.com 的正常工作，但如果云计算服务出现较长时间中断，问题就会变得非常棘手。这次云服务中断未对公司造成严重影响，但它让人们开始质疑 Salesfore 的软件锁定行为，即把该公司 Force.com 平台绑定到 Salesforce.com 自身的服务。



图 4-3　微软云计算平台 Azure



图 4-4　Force.com 平台

这已经不是 Salesfore.com 第一次出现问题。2006 年 4 月 6 日，Salesfore.com 系统出现故障，客户无法访问网站数据，此次事件持续了将近 1 天时间；2006 年 1 月 30 日，Salesfore.com 系统宕机，时间持续了近 4 小时；2006 年 1 月 6 日，Salesfore.com 系统再次出现问题，影响到欧洲、中东和非洲用户的服务提供；2005 年 12 月 20 日，Salesfore.com 系统出了故障，持续时间达 6 个小时之久。

2009 年 6 月 29 日，Rackspace（如图 4-5 所示）发生严重的云服务中断故障。原因是卡车撞到变压器上导致变压器爆炸，供电设备跳闸，备份发电机失效，不少机架上的服务器停机。这场事故造成了严重的后果，为了挽回公司声誉，Rackspace 更新了所有博客，并在其中详细讨论了事件的详细经过，但用户并不乐意接受。



图 4-5　Rackspace

2009 年 12 月 19 日，Rackspace 再次发生重大的服务中断事件。事实上，Rackspace

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

用户完全有机会在服务中断后，公开指责这位供应商，但大部分用户却表示“该事故并不是什么大事。”看来 Rackspace 不是运气好，而是迅速查出并修复了系统故障。大多数客户认为，Rackspace 在这件事上做得“很透明”，处理问题也很及时到位。

2010 年 3 月 17 日，Terremark 发生了 7 小时的停机事件，这让许多客户开始怀疑其企业级 vCloud Express 服务的安全性能（如图 4-6 所示）。此次停机事件，险些将 vCloud Express 的未来断送掉，受影响的用户称故障是由“连接丢失”导致的。运行中断仅仅影响了 2%的 Terremark 用户，但是造成了受影响用户自身服务的瘫痪。此外，用户对供应商在此次事情上的处理方式极为不满。

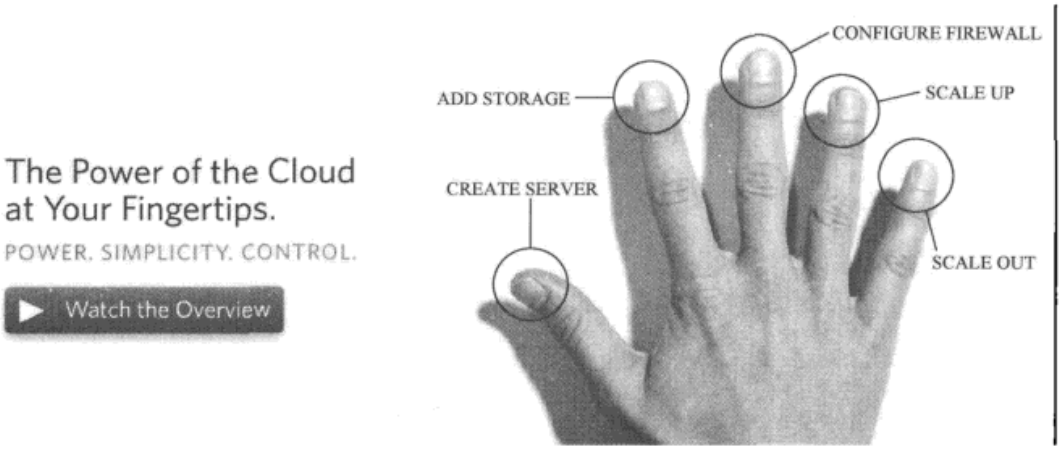


图 4-6　Terremark vCloud

此次事故的原因是，Terremark 失去连接导致迈阿密数据中心的 vCloud Express 服务中断，公司对受到影响的用户及时进行了更新。随着 VMware 收购 Terremark 拓展云计算消息的传播、铺天盖地的 Terremark vCloud Director 宣传以及 VMworld 2010 大张旗鼓的揭幕，Terremark 服务中断事件似乎只留下了很小的余波。

2010 年 7 月 14 日，Intuit 的 QuickBooks 在线服务在停电后瘫痪。这个特殊的服务中断仅仅持续了 3 个多小时，但是在 Intuit GoPayment 宕机事件发生不久，再次出现云计算服务中断还是引起了人们的极大关注，一些用户提醒 Intuit 是到了该好好“武装”品牌的时候了。Intuit 在全球拥有数百万用户，并准备继续进军 PaaS 和 Web 服务。公司没有亚马逊和 Rackspace 那样的知名度，云服务中断也没有造成很大的影响。

2010 年 6 月 15 日，Intuit 的在线记账和开发服务云平台 Intuit GoPayment（如图 4-7 所示）经历了大崩溃，宕机超过 24 小时，包括 Intuit 自身网页在内的线上产品都处于瘫痪状态。故障是由于头天晚上进行电源例行性维护时造成的。此次宕机事件影响了数千个在该网站进行托管的小企业客户，大部分客户都无法登录网站并进行交易。对他们来说，长夜漫漫，无心睡眠，心力交瘁，备受熬煎。用户质疑在当下备份方案与灾难恢复工具如此齐全的年代，竟会发生如此大范围的服务中断。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 4-7　Intuit GoPayment

一系列的宕机事件，我们不禁会问，用户心理承受底线是否被打破了？答案是没有。目前，即使每家提供商都不同程度地出现了云计算服务中断问题，国外一些用户仍热衷于使用亚马逊等公司提供的公有云服务。大部分用户对宕机事件看得很淡，他们认为这属于小概率事件，如同飞机坠毁一样纯属偶然。与自驾旅游相比，当然还是飞机旅游的安全系数更高一些。如此看来，虽然云计算服务仍然存在诸多不确定因素（如天灾、人祸的影响），但是仍然不可否认其革命性和创新性，它满足了一部分中小企业公司的发展需求。随着云计算迈过“安全”的最后一道关，它必将迎来飞速发展的好大一片天。

4.1.3　云安全就是“交警+志愿者”

1993 年 7 月 5 日，美国《纽约客》杂志刊登了一幅由彼得·施泰纳创作的漫画，坐在地板上的白狗甲对坐在计算机前转椅上的灰狗乙说：“在互联网上，没人知道你是一条狗”（如图 4-8 所示）。如今，随着云计算、社交网络、人肉搜索、视频通信等技术和手段的广泛应用，这句名言也过期失灵了。



图 4-8　“在互联网上，没人知道你是一条狗”

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

“你好，不好意思打扰一下，我是……”相信每个网民都收到过诸如此类的垃圾电话、短信或电子邮件。也许，你曾经上网申请了 QQ 号，开通了微博，注册了论坛，加入了圈子，购买了商品，开通了业务，你每一次留下的痕迹，都有可能被嗅觉灵敏的商家视为搜集个人信息的百宝箱。

看完《苹果》发现，男人靠不住；看完《色戒》发现，女人靠不住；看完《投名状》发现，兄弟靠不住；看完《集结号》发现，组织靠不住。这年头儿，什么都靠不住，只有自己才靠得住，网络也不例外。庆幸的是，我们还有原始武器，便携式硬盘，袖珍型优盘，还有 iPod、iPad、MP6 等诸多外存设备，最隐私、最“安全”的个人信息可以锁在这些“保险柜”里，不上网，不外传，我的数据我做主。但使用这些设备来存储信息就万事大吉、高枕无忧了吗？这事儿你可以问问陈冠希童鞋，经历过“艳照门”，他最有发言权。国外权威机构统计，全球 60%的企业和个人数据都存储在员工的笔记本或移动存储设备上，而每年笔记本丢失或被盗的概率为 10%，移动存储设备的丢失概率为 66%，设备维修时信息泄露的概率为 78%。怎么样？够触目惊心的吧！

时尚界的“老佛爷”卡尔·拉格斐有一句名言：“时尚的东西转瞬即逝，它常常蕴含着危机和不公平。”拉格斐针对流行消费的这句话，如果放到今天正在流行的“云计算”概念中，也许同样是一句最恰当的注脚。即将到来的云计算时代，又在渐渐地拉开“保险柜”的大门。它诱惑人们摆脱无所不在的“硬件束缚”，将自己的信息毫无保留地放在“云端”，以便在任何时间、任何地点使用任何通信设备来取用这些信息。告别了 PC、笔记本、移动存储设备，人类似乎被完全解放了。在信息空间可以自由遨游，整个网络就是你的超级无敌计算机，可新问题随之而来：“你的东西都放在云端，万一云被风吹走呢？”

人们常常将云计算比喻成水电，这两样东西我们再熟悉不过了。水电是个宝中宝，生活当中离不了。在使用水电过程中，我们需要注意哪些安全问题呢？首先，自来水公司提供的供水水质和水源水质是否符合要求，水质检验和监测是否规范，水质安全管理是否正规；电力公司提供的电能质量（包括电压偏差、电压波动和闪变、频率偏差、电压正弦波畸变率、负序电压系数）是否达标。其次，自来水公司输水管道工程的设计、施工、运行是否符合规程，能否确保水在输送过程中不泄漏，不变质；电力公司电网建设是否科学，电力设施是否可靠，电能调度是否准确。再次，用户本身要提高用水安全意识，用完拧紧水龙头，饮用水、洗浴水区别处理；用户用电时要学会看安全用电标志，记住安全用电常识，了解安全用电的注意事项。最后，用户要保管好自己的水费、电费单据和 IC（集成电路，Integrated Circuit）片，防止别有用心的坏蛋偷水偷电，杜绝自来水公司和电力公司乱收费。

同样，云计算安全问题也可以划分为四类：一是云计算服务提供商的网络是否安全？

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



存储空间是否足够大？二是云服务网络的数据传输是否安全？会不会造成数据泄露？三是云服务的使用安全，用户需将数据进行分类，采取不同的处理策略：哪些数据可以直接放到云端？哪些数据需要加密后放到云端？哪些数据不放到云端，而是锁在自己的“保险柜”中？四是用户要保管好个人的账户、密码等信息，防止他人盗取你的账号使用云端服务，而让你当“秘书”来埋单。

“云安全”这个词是中国人创造的。大家都在争论国内谁最先提出这个概念，众说纷纭，莫衷一是。我想没准儿是从哪个路人甲口里随便溜达出来的。中国企业创造的“云安全”概念，在国际云计算领域独树一帜。云安全通过网状的大量客户端对网络中软件行为的异常情况进行监测，获取互联网中木马、恶意程序的最新信息，推送到服务端自动进行分析和处理，再把病毒和木马的解决方案分发到每一个客户端。整个互联网，变成了一个超级大的杀毒软件，这就是云安全计划的宏伟目标。

从描述中不难看出，云安全计划需要服务端和客户端协作才能实现。打个形象的比方，云安全就是“交警+志愿者”。交警就是服务端，虽然非常管用，但毕竟“双拳难敌四手”，偌大的城市，密集的人口，复杂的地形，超多的街道，仅靠交警叔叔来维护交通秩序确实有点儿勉为其难。

但加上志愿者就不一样了。志愿者就相当于云安全网络中的客户端。学生、老师、军人、居委会大妈、退休老人，甚至是幼儿园的小朋友都可以充当志愿者或交通协管，他们勤勤恳恳，任劳任怨，爱岗敬业，无私奉献，责任路段出现的传统问题自己解决，新问题及时通知交警叔叔。只要“警民协作”构筑起无孔不入、无坚不摧的天罗地网，“天下无毒”、“天下无贼”的云网络英特“纳雄耐尔”就一定会实现！

4.1.4　寻找云时代的“拆弹部队”

以前，用户买了新计算机后，往往还要买一款杀毒软件给计算机上个保险。然后，隔三岔五地到杀毒软件厂商网站上升级，下载和更新病毒库，这些病毒库就保存在我们的计算机中。权威机构提供的数据表明，全世界每小时产生的病毒有 2 万多种。随着时间的推移，用户计算机上的病毒库会越来越庞大，占用的计算资源也越来越多。导致的后果是计算机运行速度越来越慢，这种传统杀毒模式已经越来越不受人欢迎。

杀毒软件厂家从云计算上得到灵感，推出了云查杀、云安全、云暗杀等服务：病毒库不再安装在用户的计算机中，而是存在杀毒软件厂家自己的服务器（云端）里。杀毒软件厂家通过互联网，随时监控用户计算机，一旦发现有病毒入侵，马上帮其清除。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

在云查杀模式下，由于用户无需再升级杀毒软件，且云端的病毒库每时每刻都在更新，因而对病毒的防范更及时、更有效，用户计算机被病毒入侵和感染的概率也大大降低。但云查杀存在着很大的隐忧：杀毒软件厂家通过互联网，对用户计算机进行随时随地的监控，甚至可以说，杀毒软件厂家比用户更了解计算机中有哪些资料。说白了，他们可以远程控制用户的计算机。

2006 年 4 月 10 日出版的《红鲱鱼》杂志，发表了一篇名为《互联网的未来》的文章。作者采访了包括“互联网之父”温顿·瑟夫在内的 20 多位 IT 界精英，并做出了 10 项预测：到 2016 年，全球网民数量将超过 30 亿，其中很大一部分为移动接入用户；速率保守预计将达到 100Mbit/s，可实时地与他人进行视频通话；由于互联网几乎无处不在，因而人们将一直“在线”；病人的身体状态信息将不间断地被记录在一个受保护的站点上，医生可随时进行查看；学校班车将接入互联网，父母可实时了解孩子上学或放学途中的情况；人们在搜索信息时，可与互联网进行语音对话；随着互联网的普及，RFID 应用将随处可见；部分电子设备将消失，融入人们的服装中；家庭的冰箱或办公室的咖啡壶都由网络进行控制；包括汽车在内的多种设备将接入互联网，实时监控车况，在发生问题前即可进行维修。

是呀！未来我们将不再上网，因为我们一直在线上（如图 4-9 所示）。光阴荏苒，日月如梭，当年的预言正在一步步变为现实。对于企业和个人而言，云计算时代的到来，“24 小时在线”不仅要完成信息的传递与获取，而且要实现各种关键应用。一切来源于网络，一切依赖于网络，一切运行于网络，这是多么美好的互联网前景！在这朵“充满希望的云”中，还有诸多令人担忧的因素，安全就是导致众人谈“云”色变的“扫帚星”之一，它仿佛是潜藏在运营商和普通网民云计算美梦中的一颗定时炸弹。太多的网络安全事件告诉我们，网络攻击与犯罪正在变得前所未有的容易，发动一次攻击就像是去超市购物一样简单。这些安全问题不再是一种隐忧，实际上它已经在我们身边频繁发生。

在云计算时代，网络将面临更严峻的考验，应对更巨大的挑战。作为网络“消防员”的安全厂商又该做些什么呢？2010 年 3 月 7 日，第 82 届奥斯卡颁奖典礼在美国好莱坞柯达剧院举行，反映伊拉克战争的低成本影片《拆弹部队》荣获最佳影片奖，如图 4-10 所示。该片中有一句经典台词“War is a drug”（战争是毒品），网络又何尝不是呢？它在飞速发展过程中所积聚的财富与价值，会让越来越多的人在攻击和破坏中“嗜战成瘾”，不能自拔。信息安全的战争永远不会停止，而每一个有责任心的安全厂家的至高荣誉，就是行动起来，做这个“云时代”最出色的“拆弹部队”。我们惊喜地看到，很多国内外安全厂商都相继推出了云安全解决方案，并以惊人的速度抢夺消费者的眼球。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 4-9 “24 小时在线”

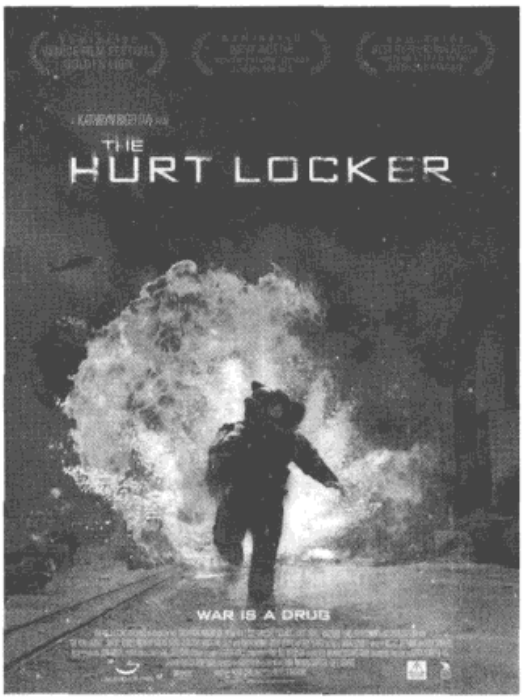


图 4-10　电影《拆弹部队》海报

1. 趋势科技

2008 年 7 月 22 日，趋势科技发布基于云安全技术架构的下一代内容安全防护解决方案（即云安全 1.0），成为云安全的倡导者之一。趋势科技提出了 Web 安全云时代的蓝图：安全防护更加完善，用户不用频繁升级病毒库，客户端存储和计算资源达到最低限度。同样的分析工作，过去需要 1 天的时间，改用云安全后，只需要几秒钟。

趋势科技提出的云安全技术架构的核心是：以 Web 信誉技术、邮件信誉技术和自动反馈机制为基础，将病毒资料库放在云端，借助全球威胁信息汇总网络，确保客户端保持最低存储和计算资源，在网络威胁到达用户或企业网络之前实施有效拦截。工作原理是：通过趋势科技云端服务器集群的强大计算能力，实时、动态地收集病毒代码，对互联网上的海量信息源进行分析整理，构建出庞大的云端服务器群，并将高风险信息源保存到云端数据库中，从而降低对客户端下载传统特征码文件的依赖性，减少用户和企业的成本和管理费用。

2009 年 7 月 24 日，趋势科技推出了云安全 2.0 多层次终端安全解决方案和两款核心产品（分别为部署在网络层的趋势科技威胁发现系统和部署在终端的趋势科技防毒墙网络版 10）。云安全 2.0 增加了文件信誉技术和多协议关联分析技术的应用，让文件信誉技术与 Web 信誉技术、邮件信誉技术实现关联互动，完成了从网关到终端的综合防护，其构成如图 4-11 所示。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

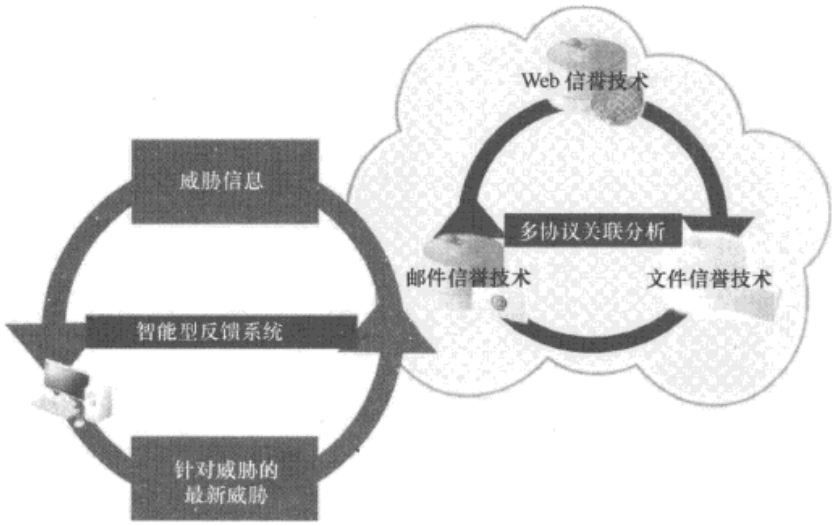


图 4-11　趋势科技云安全 2.0 构成

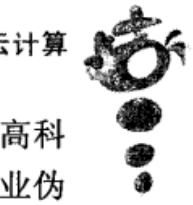
三种信誉服务之间的联动，有利于安全和效率的大幅提升。例如，当发现钓鱼信件时，该信件中链接网址的信息将被传送到 Web 信誉数据库。如果被判定为恶意网页，则会将其记录在 Web 信誉数据库中。若在此网页中发现恶意文件，则会将该信息传送到文件信誉数据库中。这样，一旦发现恶意内容，就能立刻将源头或文件记录在数据库中。通过这种方式可实现系统的高速运作，迅速地将各种网络威胁信息记录在数据库中。当用户真正受到网络威胁时，系统中早已有了相应的安全防护策略。

2010 年 7 月 22 日，趋势科技正式推出了全新云安全 3.0 解决方案，成为全球保护“云计算”安全的首家网络安全厂商。

从借助“云”实现更高等级的安全，到保护“云”自身的安全，云安全 3.0 为数据中心武装了特种兵装备。在云环境下，它为企业信息平台与数据资产两个至关重要的核心要素提供安全防护：一方面，通过采用“云的防护盾”技术，来保障云平台本身的高可用性，使得各种企业数据中心、应用系统或者云环境，免受病毒、攻击、系统漏洞等威胁侵害；另一方面，通过采用“云中保险箱”技术，来保护用户存放于云端的隐私和关键数据不被非法窃取和利用。

盔甲，是人类在武力冲突中保护身体的器具，也叫甲胄、铠甲。其中，盔与胄都是保护头部的防具，铠与甲是保护身体的防具，主要保护胸腹等重要器官。在 2003 年的伊拉克战争中，美国士兵都身着“陶瓷盔甲”（如图 4-12 所示），新式武器也披上了陶瓷防护服。云的防护盾功能与之类似，它通过整合防火墙、入侵防护、应用服务保护、系统完整性保护、虚拟补丁、防恶意软件等重要功能，并和虚拟环境动态集成，从而全面保护由单台物理服务器或虚拟服务器构成的简单系统，企业的服务器集群、数据中心或者各种应用服务系统，以及由多系统、多平台、多应用、物理虚拟混合环境构成的各种云应用和云服务平台。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



迷彩油墨和伪装网（如图 4-13 所示）在现代战场上也得到了广泛的应用。随着高科技侦察技术的发展，侦察手段日趋多样化，要有效地保护自己，必须具备高超的专业伪装技能。由于脸部暴露概率较大，因而士兵可使用迷彩油墨对其进行伪装。伪装网是一种重要的伪装遮障器材，用于将战场上的目标与周围环境融为一体，是士兵、车辆和其他军事设施的“保护伞”。趋势科技的云中保险箱功能与之类似，可将需要保护的数据伪装起来。它通过先进的云中密钥管理机制，对企业存放于云端的数据进行加密保护，使企业可以随时随地安全使用云平台存放或交换数据。使用云中保险箱服务的企业，不会被任何云服务供应商所绑定，可以对数据进行自由迁移，不必担心数据在传输过程中被窃取，且拥有数据访问的唯一权限。



图 4-12　云的防护盾



图 4-13　云中保险箱

这是两种相互独立，但又相辅相成的产品。一名特种部队士兵配备有头盔、防弹衣、迷彩油墨、伪装网等装备。云的防护盾好比是士兵的头盔和防弹衣，而云中保险箱就好像士兵的迷彩油墨和伪装网。不言而喻，士兵就等同于我们的“数据中心”了。

2011 年 7 月 27 日，趋势科技发布由威胁预警、威胁隔离和阻断、威胁治理构成的全生命周期的企业威胁管理战略。该战略基于病毒爆发生命周期的管理理念，采用了趋势科技 Web 信誉技术，旨在帮助企业建立智能、多层式架构的网络信息安全防护解决方案。基于这一架构，趋势科技威胁发现设备 TDA 产品系列、网络防毒墙 NVW 产品系列、Web 安全网关 IWSA 产品系列以及专家值守服务产品，可为企业提供可见、可控和可操作的网络信息威胁治理技术支持与管理服务。

2. 赛门铁克

2011 年 7 月 22 日，赛门铁克发布了端点防护新产品 SEP12。该产品采用了基于信誉的 Insight 技术与基于行为的 SONAR（赛门铁克高级响应在线网络，Symantec Online

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

Network for Advanced Response）技术，可为用户系统提供更加强大完善的安全防护。

赛门铁克的 Insight 技术是通过遍布全球的 1.75 亿赛门铁克用户建立搜集网络，通过这个网络搜集各类文件信息，根据文件的使用频率、存储位置和使用年限等信息进行判断，了解这些文件的来源和功能，并进行信誉分级。这样，当客户下载文件时，赛门铁克安全产品就会对文件信誉数据库进行检测、比对，判断这个文件是否安全，用户是否可以使用。Insight 技术能够有效防范那些变异频繁、仅感染少数特定系统的恶意文件。这类病毒的变异次数越多，信誉度越低，也就越容易被安全系统识别出来。Insight 技术能够提升扫描速度，减少对系统内存的占用。

赛门铁克 SEP12 加强了对虚拟环境的保护。通过标记虚拟客户端，可以实现对虚拟环境文件的统一管理；利用白名单，可以记录已扫描过的虚拟映像；通过分享 Insight 缓存，可以降低对带宽的占用；通过对资源的重新调整，可以实现即时扫描。众所周知，黑名单是指违规、垃圾、色情等不法网站，凡是被列入黑名单的，下场就是被屏蔽，导致无法访问；白名单是指正规网站、好的网站，凡是被列入白名单的，用户都能顺利访问，未列入白名单的，全部去死。所以说，黑名单时代，一死死一个；白名单时代，一死死一窝。

3. 迈克菲

2010 年 2 月 5 日，迈克菲发布了 McAfee 2010 杀毒软件预览版。与 09 版相比，McAfee 2010 在病毒查杀能力、运行速度和易用性等方面做了巨大改进，新增了一些颇具特色的功能，如增加了“云安全”全球威胁智能体系和改进的实时威胁防护；提高了系统扫描速度；引入了智能计时器；用户界面加载和响应可实现即时化；改进了系统配置和用户界面。

2010 年 11 月 17 日，迈克菲推出云安全计划。该计划有助于 SaaS 厂商提高其云计算部署的安全性，主要包括云安全认证服务，自动审核、修复和报告，安全可靠性等。知名云计算厂商亚马逊和 SaaS 厂商 SuccessFactors 将成为采用该计划的第一批客户。迈克菲云安全计划融合了一流认证机构提供的云安全认证服务，以及迈克菲提供的自动审核、修复和报告功能。

2011 年 5 月 10 日，迈克菲宣布推出云安全平台。这一创新解决方案旨在帮助各类组织机构安全高效地共享云计算的巨大优势。通过确保组织与云端之间传输内容和数据流量（包括电子邮件、Web 和身份信息）的安全，该平台将为用户架起通向云端的“安全之桥”。

迈克菲云安全平台通过采用高度集成的模块化解决方案，可以为企业和公共云之间交换的输入和输出流量提供高效的安全保护。该平台包括 Web 安全、移动安全、云访问

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



控制、电子邮件安全和 Web 服务安全等模块。

保证云安全的另一个重要策略是，确保组织机构能够识别是否应该向云端传输数据。使用迈克菲数据丢失防护解决方案，组织机构可以获知数据驻留的位置，按照重要性或敏感性程度，对数据进行分类，创建数据保护策略，并在向云端传输数据时，执行这些安全策略。

4. 卡巴斯基

2011 年 6 月 25 日，卡巴斯基实验室发布最新版个人用户产品——卡巴斯基反病毒软件 2012 和卡巴斯基安全部队 2012。这两款产品整合了最新的高级安全防护技术，包括程序行为监控模块、脚本模拟器、基于云安全的信誉数据库、安全键盘。无论用户需要处理什么类型的文件，在何时何地访问互联网，通过家庭还是公共接入点访问文件，该产品均能保证存储在计算机上的数据安全。对于经常出差和度假的用户来说，是不可多得的理想选择。

2012 版产品全新推出复合式防御技术——云保护，它与安装在用户计算机上的安全软件相结合，可为用户提供最优的多层级保护。基于云安全的最新反病毒技术，在 2012 版产品中得到了改进和增强。安装在用户计算机上的产品和云端的中央数据库会定期交换数据，确保最新的网络威胁数据应用于网络信息安全的保护。2012 版产品可以判定软件可靠程度，识别恶意内容链接，实现本地安全软件多层次保护。

5. 瑞星

2010 年 4 月 15 日，瑞星发布新品“瑞星杀毒软件网络版 2010”。该产品针对小型企业、中大型企业、金融企业划分为 6 个系列，并延续传统的收费模式。瑞星网络版 2010 融入了云安全系统运行两年所取得的成功经验，可以对企业网络进行安全管理和防护，绝大多数木马都可以在 5 分钟内处理完毕。

2011 年 3 月 29 日，瑞星发布了 2011 企业级安全解决方案，同时还对外宣布了最新的企业战略。此次瑞星发布的整体解决方案包括瑞星杀毒软件网络版 2011、瑞星防毒墙、瑞星安全存储等 3 大类 12 款软硬件产品。瑞星杀毒软件网络版 2011 采用“智能主动防御”、“智能云安全”、“优盘防御”、“反挂马”和“高性能反病毒虚拟机”等先进技术，将瑞星公司在企业信息安全、反病毒等领域所具有的独到优势发挥得淋漓尽致，能够完美地抵御未知病毒入侵，最大限度地保护企业网络不被感染。

2011 年 7 月 18 日，瑞星旗下首款互联网客户端产品——瑞星安全浏览器开始公测。该浏览器最大的特点是安全、快速、个性化。该软件拥有最全的恶意网址库和最新的云安全引擎，可有效阻截木马攻击、黑客入侵和网络诈骗，与瑞星全功能安全软件、瑞星杀毒软件、瑞星防火墙等产品一同成为用户安全上网的必备工具。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

4.2 想说爱你不容易

你见，或者不见，云就在那里，不悲不喜；你念，或者不念，云就在那里，不来不去；你爱，或者不爱，云就在那里，不增不减；你跟，或者不跟，云就在那里，不舍不弃。云计算是个好东西，不论是技术创新，还是应用前景，都展现了迷人的魅力，几乎没有人怀疑这是一场 IT 产业的革命。

在云计算如日中天，人们正翘首企盼云计算能带来无与伦比的新体验的时候，质疑云计算的声音也开始越来越多。云计算发展的现实情况是，概念很热，应用较少，太虚无缥缈。IT 巨头们不停地在往云计算里“砸钱”，大部分用户却还在云计算门口徘徊，仍然感觉遥不可及，真正成功实现盈利的云计算服务还不够多。正如李德毅院士所说的“云计算不要成为皇帝的新衣，它的概念虽然很诱人，然而绝不能仅仅停留在理念层面，否则它就是短命的。”

在中国，虽然政府主导了一些大型云计算项目，但与发达国家相比，无论是在云计算技术的自主创新方面，还是在云计算的产业化方面，仍然存在相当大的差距。曾经，有好多珍贵的机会摆在我面前，我没有珍惜，等到我失去的时候才后悔莫及，人世间最痛苦的事莫过于此……如果上天能够给我一个再来一次的机会，我会对云计算说三个字：“我爱你。”如果非要在这份爱上加上一个期限，我希望是……从现在起！

4.2.1 没有规矩，不成方圆

有“礼”走遍天下，无“礼”寸步难行。但十里不同风，百里不同俗。中国人跟外国人的见面礼，就不太一样。国际社会最通行的相见礼节是拥抱，还有亲吻，而中国人一般不玩这套。如果对方是个女孩子，见了面顶多握个手就到位了。如果女明星在台上唱歌，你难抑兴奋，冲过去用国外那一套熊抱强搂，搞不好就会被免职，没准儿还得蹲两天号子。开心哥一下子变成杯具（网络词语，“悲剧”的谐音）哥了，都是标准不统一惹的祸（如图 4-14 所示）！

“没有规矩，不成方圆”，云计算的发展同样必须遵循一定“规矩”，而这个“规矩”就是标准。现阶段，云计算在备受追捧的同时，面临着技术标准缺失问题的制约。“一流企业定标准，二流企业做品牌，三流企业卖技术，四流企业做产品”是经济发展的普遍规律。标准之争其实是市场之争。谁掌握了标准，就意味着先行拿到市场的入场券，甚至成为行业的带头大哥。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 4-14　都是标准不统一惹的祸！

近年来，云计算已成为国际标准化工作热点之一。目前，全球范围内的云计算标准化工作已经启动，已经有 30 多个国际标准化组织宣布加入云计算标准制订者的行列，并且这个数字还在持续不断地增加。

1. ISO/IEC

2009 年 5 月，ISO（国际标准化组织）/IEC（国际电工委员会，International Electrotechnical Commission）的 JTC1（第一联合技术委员会，Joint Technical Committee 1）软件与系统工程分技术委员会（SC7）成立了云计算 IT 治理研究组（WG1A），负责分析和研究市场对于 IT 治理中的云计算标准需求，并提出 JTC1/SC7 内的云计算标准内容和目标。

2009 年 10 月，ISO/IEC JTC1 分布式应用平台与服务分技术委员会（SC38）成立了 SG1，即云计算研究组（SGCC，Study Group on Cloud Computing）。主要职责是：研究云计算的分类、术语和应用价值；评估当前的云计算标准化状态；起草与云计算市场、业务、用户要求、需解决问题有关的标准；与相关云计算标准化组织或团体开展联络和协作；召开会议，听取和收集云计算标准化需求；为 SC38 提供活动和建议报告。

目前，SGCC 正在起草研究组云计算报告 JTC1N9687，该文件旨在对云计算标准化研究的机会和内容进行全面分析，内容包括：归纳当前云计算的概念、特征、定义、类型和构成；将云计算与相关技术进行比较；研究云计算的商业价值和云计算面临的威胁；分析其他云计算标准化组织的活动和成果。

2011 年 7 月 20 日，韩国 Seungyun Lee 博士主持召开了 SGCC 第三次会议，中国、日本、美国、德国、加拿大、法国、英国、爱尔兰、韩国 9 个国家的标准化专家参加了此次会议。中国专家主要来自中国电子技术标准化研究所、阿里巴巴、曙光和 IBM。会议深入研究了云计算用例和场景模板，并对云计算研究组将要发布的研究报告进行了热烈的讨论。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

2. IEEE

2011 年 4 月 4 日，电气与电子工程师协会（IEEE）宣布成立两个工作组，致力于开发云计算标准。这两个工作组分别为 P2301 和 P2302。

IEEE P2301 将提供现有和在研的云计算标准在关键领域（如应用、便携性、管理和互操作接口、文件格式、操作规程）的配置文件。它将采用多种文件格式和接口标准，研究云迁移和云管理方面的标准化。当 IEEE P2301 完成后，该标准将帮助用户采购、开发、建设和使用基于标准的云计算产品和服务，支持更好的便携性，提高云产品的通用性，实现整个行业的互操作。

IEEE P2302 定义了为实现云到云可靠的互操作性和集成性所需的基本拓扑结构、协议、功能和管理。该标准在保持对用户和应用透明的前提下，有助于在云产品和服务提供商之间建立一个可扩展的经济体。由于采用了支持云商业模式不断演进的动态基础架构，因而 IEEEP2302 是一种促进经济增长和提高竞争力的理想平台。

3. ITU-T 云计算焦点组

2010 年 8～11 日，在日内瓦召开的电信标准化顾问组（TSAG）会议上，ITU-T 决定成立云计算焦点组（FG Cloud）。主要职责包括：确定推进和加速电信/ICT 领域云计算支撑技术发展所需的标准优先级，以及标准开发过程中的潜在影响因素；研究 ITU-T 框架内固定和移动网络未来研究项目对云计算的要求；分析哪些组件能够最大限度地从互操作性和标准化中受益；与 ITU-T 和其他标准化组织协作，共同应对电信/ICT 领域云计算支撑技术出现的新属性和新挑战；分析云计算属性、功能和特征变化情况，以敲定电信/ICT 领域云计算支撑技术标准制定的时机。

云计算焦点组分为 2 个工作组：云计算优势与需求工作组，研究内容包括云计算定义、生态系统和分类，用例需求与架构，云安全，基础设施与网络支撑云，云服务与资源管理、平台和中间件，云计算优势与关键需求；ITU-T 云计算标准开发差距分析与路线图工作组，研究内容包括云计算标准化组织活动综述，ITU-T 云计算标准开发的差距分析和行动计划。

自成立至今，云计算焦点组共召开了 7 次会议。2010 年 6 月 14～16 日，第 1 次会议在瑞士日内瓦召开；2010 年 9 月 2～6 日，第 2 次会议在瑞士日内瓦召开；2010 年 11 月 30 日～12 月 3 日，第 3 次会议在法国拉尼翁召开；2011 年 1 月 10～13 日，第 4 次会议在中国南京召开；2011 年 4 月 5～8 日，第 5 次会议在瑞士日内瓦召开；2011 年 6 月 27 日～7 月 1 日，第 6 次会议在瑞士日内瓦召开；2011 年 9 月 26～30 日，第 7 次会议在韩国首尔召开。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



4. 分布式管理任务组

2009 年 4 月 27 日，分布式管理任务组（DMTF，Distributed Management Task Force）成立“开放云标准研究组”的专项组织，致力于开发云资源管理规范。小组的工作重点是，计划“通过开放云资源管理来改善平台之间的互操作性”，从而促进企业内部私有云和其他私有云、公共云或混合云之间的操作性。工作目标是制定相关规范，使“云服务便捷化，并实现云和企业平台的管理一致性”。该标准研究组计划开发云资源管理协议、封装格式和安全机制，所有这一切都是为了增加互操作性。

2009 年 11 月 11 日，开放云标准研究组发布了《互操作云》白皮书。该文档简要描述了 DMTF 开放云标准研究组当前已完成的工作，包括云服务提供商和云服务消费者之间的接口用例和参考架构。白皮书归纳了核心用例、参考架构和服务生命周期。这些构成要素将被用于规范云提供商接口、数据构件和配置文件，以实现互操作管理。

2010 年 6 月 18 日，开放云标准研究组发布了《管理云架构》和《管理云的用例与交互》两份白皮书。前者描述了云服务提供商和云服务消费者之间的接口参考架构，后者侧重于云服务提供商和云服务消费者之间的接口用例、交互和数据格式。目标是定义一组能够实现企业管理和云计算互操作的架构语义。

5. 云安全联盟

2009 年 4 月 21 日，在美国加利福尼亚州旧金山召开的 2009 年 RSA 大会上，云安全联盟（CSA，Cloud Security Alliance）正式宣告成立，成员包括国际领先的电信运营商、IT 和网络设备厂商、网络安全厂商、云计算提供商等。云安全联盟成立的目的是为了提供云计算环境下的最佳安全方案。自成立之日起，云安全联盟发布的云安全指南成为云计算领域令人瞩目的安全研究成果。

2009 年 4 月 22 日，云安全联盟在 2009 年 RSA 大会上发布了《云计算关键领域安全指南 V1.0》。该指南描述了采用云计算技术的机构应当关注的问题和指南，目的是为安全从业人员与云服务提供商建立积极、安全的关系，提供一个可供参考的发展蓝图。指南的大部分内容也与云服务提供商有关，可以帮助他们改善云服务质量和安全。

2009 年 12 月 17 日，云安全联盟发布了新版的《云计算关键领域安全指南 V2.1》，标志着云计算和安全业界对于云计算及其安全保护的认识升级。该指南由 3 个部分 13 个域构成：第 1 部分为云架构，即云计算结构框架；第 2 部分为云的治理，包括治理和企业风险管理，法律与电子证据发现，合规与审计，信息生命周期管理，可移植性和互操作性等 5 个域；第 3 部分为云的运行，包括传统安全、业务连续性和灾难恢复，数据中心运行，应急响应、通告和补救，应用安全，加密和密钥管理，身份和访问管理，虚

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

拟化 7 个域。2010 年 3 月 29 日，《云计算关键领域安全指南 V2.1》中文版（如图 4-15 所示）发布。



图 4-15 《云计算关键领域安全指南 V2.1》中文版

2010 年 3 月 1 日，云安全联盟在 2010 年 RSA 大会上发布了《云计算面临的严重威胁 V1.0》的研究报告。该报告将云计算面临的最大威胁分为 7 类，即滥用和恶意使用云计算、不安全的接口和 API、不怀好意的内部人员、基础设施共享威胁、数据丢失或泄露、账户或服务劫持、未知的风险。通过对这些威胁的描述，CSA 也提出了一些应对策略，以尽可能降低用户损失。

2010 年 9 月 2 日，云安全联盟高峰论坛暨中国区分会成立大会在北京召开。此次大会由绿盟科技主办，以“沟通分享，合作共赢”为主题，围绕各行业在云计算、云安全等方面的热点问题，探讨云计算、云安全的内涵及发展趋势，交流国内外的云计算和云安全的最新技术、解决方案和研究成果，分享云安全应用的实践经验，并深入探讨云计算及云安全对信息产业等社会各行业发展的影响。

6. 美国国家标准技术研究所

美国国家标准技术研究所（NIST）共成立了 5 个云计算研究组，即参考架构与分类研究组、云计算标准推进研究组、云安全研究组、标准路线图研究组和商业用例研究组。目标是提供与云计算相关的范式和指南，推进云计算在 IT 产业和政府机构内的应用。研究内容包括云计算交互性、便携性、安全性和应用案例。旨在通过标准化研究工作，缩短云计算部署周期，加速企业级云计算应用的进程。

2010 年 1 月，美国国家标准技术研究所发布《NIST 的云计算定义》。文档指出：云计算是一种模型，该模型支持用户随时随地便捷地按需访问一个共享的、可配置的资源池（如网络、服务器、存储、应用和服务）。这些资源可以被迅速提供并发布，且可实现管理成本和服务提供商的干涉最小化。该模型包含 5 项功能，即按需自助服务、泛在网络接入、资源共享、快速扩展性、服务可计量；服务模型有软件即服务（SaaS）、平台即服务（PaaS）和基础设施即服务（IaaS）三种；部署模型分为公共云、私有云、社区云和混合云。

2010 年 7 月 2 日，美国国家标准技术研究所商业用例研究组发布《云计算用例白皮书 V4.0》（如图 4-16 所示）。该白皮书旨在强调云计算环境中需要进行标准化的功能和要求，以确保云计算的互操作性、集成性和便携性。在不使用封闭专利技术的情况下，能够实施白皮书中的所有用例。云计算将逐步演变为开放式环境，最大限度地减少供应

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



商锁定，扩大用户的选择空间。

7. 开放网格论坛

开放网格论坛（OGF，Open Grid Forum）是一个致力于推动分布式计算快速发展和部署的开放性组织，主要任务是促进分布式计算技术的应用。2009 年 4 月 28 日，OGF 正式成立了开放云计算接口（OCCI，Open Cloud Computing Interface）工作组，目标是促进按需提供的云基础设施开放性 API 的快速开发。

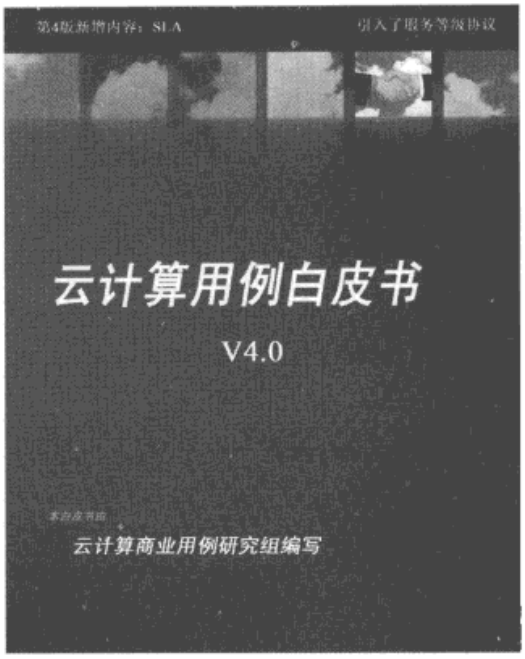


图 4-16　《云计算用例白皮书 V4.0》

2010 年 1 月 14 日，OGF 发布了《开放云计算接口——云 API 的用例与要求》。该文档是对 OOCI 云 API 用例与要求的一种非正式描述，它记录了 IaaS 云计算经理和管理人员在用例方面的要求。

2011 年 6 月 21 日，OGF 发布了《开放云计算接口——核》、《开放云计算接口——基础设施模型》、《开放云计算接口——静止 HTTP 头渲染》3 项规范。这些规范基于先前收集的要求，聚焦用于支持现代服务提供所需的关键能力，给出了协议和 API 的一种高级定义，对我国制定云接口相关标准规范具有一定的参考价值。

8. 网络存储工业协会

网络存储工业协会（SNIA，Storage Networking Industry Association）是一个针对广大存储开发和网络产品厂商、网络存储行销渠道商、存储解决方案最终用户的客观、中立的行业协会。协会宗旨是：发展网络存储，确保网络存储技术成为 IT 领域完整的、可信赖的解决方案，促进网络存储技术在全球的发展，为网络存储的应用和发展推波助澜。

2009 年 9 月，网络存储工业协会发布了《云计算中的云存储》。该规范讨论了云交付机制和经营模式中的业务驱动因素，云计算的要求，以及如何通过不同组织间的协调，满足云间互操作和便携性等新要求。

2009 年 10 月，网络存储工业协会发布了《在公共云中管理云存储》。该规范对公共云存储解决方案和可实现云计算环境管理最佳化的新方法进行了讨论，包括安全性、保密性、时延概率和规范遵从问题。在考虑使用公共云进行数据存储时，应重点关注云和数据的管理，以及云服务与内部 IT 系统集成使用问题。

2010 年 4 月 12 日，网络存储工业协会发布了《云数据管理接口 V1.0》。该规范为云存储环境中互操作传输和数据管理定义了一种接口，目标用户则是实现或采用云存储技

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

术的应用开发人员。

此外，欧洲电信标准研究所（ETSI，European Telecommunications Standards Institution）、开放云计算联盟（OCC，Open Cloud Consortium）、结构化信息标准促进组织（OASIS，Organization for the Advancement of Structured Information Standards）、开放群组（TOG，The Open Group）、云计算互操作论坛（CCIF，Cloud Computing Interoperability Forum）、对象管理组织（OMG，Object Management Group）、全球云间技术论坛（GICTF，Global Inter-Cloud Technology Forum）、电信管理论坛（TMF，Telecommunication Management Forum）也在开展与云计算有关的标准化工作。

4.2.2 起跑线上的争夺

云计算被许多企业专家称为“互联网的下一个金矿”，正在孕育着企业管理变革、信息革命的全新契机，“钱”景远大。云计算万亿产业初现，掘金之门已开。如此巨大的蛋糕我们能占多少？如果仅仅是搭上顺风车，吃点露水，未免有点儿太可惜了！

2009 年以后，我国云计算开始进入实质性发展阶段。从政府到电信运营商、互联网服务提供商和设备制造商，纷纷转向云计算产品的研发，并逐步推出面向用户的小规模云计算产品。云计算产业的发展触发了标准化需求，科研机构、行业协会和 IT 企业纷纷行动起来，成立联盟、协会和标准化工作组，热火朝天地开展起云计算标准化工作。

1. SOA 标准工作组

2009 年 12 月 22 日，SOA 标准工作组在北京成立，主要负责开展我国 SOA、云计算、Web 服务、中间件领域的标准制定、修订和应用推广工作，并负责代表中国参与 ISO/IEC JTC1/SC38 和 ISO/IEC JTC1/SC7/SG-SOA 的国际标准化工作。工作组下设 SOA 基础、SOA 支撑技术与中间件、SOA 工程、SOA 质量与测评、SOA 行业/领域应用和云计算研究 6 个专题组和 1 个 SOA 国际标准化专家组。

2010 年 5 月 11 日，第三届 SOA 标准国际研讨会在北京举行。SOA 标准工作组在会上发布了 SOA 应用与标准需求调查结果，并介绍了工作组在云计算标准方面的研究成果。

2010 年 7 月 8 日，SOA 标准工作组在四川成都召开了 2010 年第一次全会。会议听取了 SOA 标准工作组秘书处、国际标准化专家组、各专题组组长单位的工作报告，并讨论和部署了 2010 年下半年的工作。

2010 年 11 月 19 日，在深圳召开的中国云计算标准化研讨会上，SOA 标准工作组发布了《云计算标准研究报告（征求意见稿）》。该报告分别从云计算定义、云计算应用情况、云计算技术分析、云计算标准化工作等方面详细介绍了云计算的现状。《云计算标准研究报告（征求意见稿）》的推出，对于推动我国云计算标准体系的建设和标准规范的制

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



定，支撑云计算产业和应用的发展，进一步促进我国与国际云计算标准化工作的融合发展，都具有重要意义。

2010 年 12 月 11 日，SOA 标准工作组在上海召开 2010 年第二次全会。各专题组的牵头单位分别就各专题组的下半年工作进行了汇报。

2011 年 6 月 24 日，SOA 标准工作组在南京召开了 2011 年第一次全会。各专题组的牵头单位分别就上半年工作进行了汇报，提出工作意见与建议，并做出了下半年工作计划。

2011 年 6 月 25 日，第四届中国 SOA 标准化研讨会在南京召开。SOA 标准工作组介绍了云计算标准的起草情况，进一步突出了在云计算和物联网环境下的 SOA 技术、应用融合的发展态势和标准化需求。

目前，SOA 标准工作组已完成《SOA 标准体系》白皮书、《SOA 用户指南》、《中国 SOA 标准体系研究报告》、《SOA 术语标准研究报告》、《SOA 总体技术要求标准研究报告》，对我国 SOA 标准工作有了总体性、统一性、体系性的规划。除《SOA 用户指南》之外，其他 4 份白皮书和研究报告，均作为中国的研究成果提交给了国际标准组织 ISO/IEC JTC1。

同时，在 SOA 标准开发方面已经形成大量成果，起草了《基于 J2EE 的应用服务器技术规范》、《消息中间件软件产品技术规范》、《Web 服务管理标准》、《Web 服务可靠传输消息》、《Web 服务互操作框架》、《工作流中间件第一部分：工作流参考模型》、《数据集成中间件标准》、《SOA 术语》、《SOA 总体技术要求》、《SOA 标准化指南》、《SOA 服务质量评定规范》，如表 4-1 所示。

表 4-1　　SOA 国家标准及其状态

序　　号	标准项目号	标 准 名 称	状　　态
1	20075454-T-469	基于 J2EE 的应用服务器技术规范	报批
2	20075538-T-469	消息中间件软件产品技术规范	报批
3	20081345-T-469	Web 服务管理标准	送审
4	20080478-T-469	Web 服务可靠传输消息	起草
5	20080477-T-469	Web 服务互操作框架	起草
6	20081348-T-469	工作流中间件第一部分：工作流参考模型	起草
7	20081358-T-469	数据集成中间件标准	起草
8	20090340-T-469	SOA 术语	送审
9	20090341-T-469	SOA 总体技术要求	送审
10	20090339-T-469	SOA 标准化指南	起草
11	20091376-T-469	SOA 服务质量评定规范	起草

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

2. 信息技术服务标准工作组

2009 年 4 月 23 日，信息技术服务标准（ITSS，Information Technology Service Standards）工作组在北京成立。该标准工作组的主要任务是根据我国信息技术服务业发展现状和趋势，研究提出信息系统建设、信息技术运维、信息技术服务管理、信息技术治理、软件即服务（SaaS）、软件应用服务等方面的标准需求，研究并建立信息技术服务标准体系，制定信息技术服务领域的相关标准。

2010 年 9 月 8 日，信息技术服务标准工作组在北京组织召开了《云计算服务通用要求》标准编写及专业组成立筹备会。会议就如何开展《云计算服务通用要求》标准的编写、标准的定位、标准的落地和推广以及协调工作机制等内容进行了深入的讨论，并在这些关键问题上达成共识。

2010 年 9 月 19～21 日，《云计算服务通用要求》标准第一次封闭编写会议在北京举行。会议就《云计算服务通用要求》标准的大纲和编写内容等进行了深入的讨论，形成了《云计算服务通用要求》标准纲要 V0.3 版本，并就标准的编写任务和分工达成了共识。

2011 年 1 月 14 日，云计算国际贡献讨论会在北京召开。会议同意把前期的工作成果《云计算服务通用要求》标准转化升级成国际贡献，提交给 2011 年 4 月 11～15 日将在巴黎召开的 ISO/IEC SC38 第三次全会。

2011 年 6 月 10 日，云计算服务标准工作讨论会在北京召开。会议主要讨论《云计算服务运营要求》国际提案的写法以及今后加强沟通交流工作的方法。本次会议讨论的提案定稿后提交给 2011 年 9 月 19～24 日在韩国首尔召开的 ISO/IEC SC38 第四次全会。

2011 年 7 月 15 日，信息技术服务标准工作组总体组第 8 次工作会议在北京召开。会议就 ITSS 工作组的工作报告展开讨论，分别对各专业组组织架构、标准规划以及下一步工作目标等形成调整方案，并将报 ITSS 指导协调组会议讨论决定。同时，ITSS 工作组秘书处向总体组汇报了 2011 年 ITSS 工作组的年会方案，该方案得到了总体组的认可，并对部分细节内容进行了调整。

2011 年 7 月 21 日，工信部软件服务业司在湖北恩施组织召开了信息技术服务标准指导协调组第五次工作会议。会议听取并审议了 ITSS 工作组的工作报告，并就 ITSS 工作组组织结构的调整、下一步工作计划及标准体系框架等方面进行了重点研讨，工作组秘书处就 ITSS 工作组 2011 年年会的筹备方案进行了汇报。

3. 中国通信标准化协会

从 2008 年开始，中国通信标准化协会（CCSA，China Communications Standards Association）下属的 IP 与多媒体通信技术工作委员会（TC1）的新技术与国际标准工作组

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



（WG4）就开始对云计算进行跟踪和研究。WG4 的工作范围包括：IP 与多媒体新技术和热点问题的前瞻性研究；IP 与多媒体新技术评估；IP 与多媒体新技术标准化研究，向相关组织提交文稿；跟踪 IP 与多媒体领域国际标准化活动，协调各成员单位的国际标准提案。

WG4 对云计算进行了广泛且深入的跟踪与研究。它制定的云计算技术标准划分为架构与协议、关键技术、安全保障、服务规范、互联互通、应用场景与需求、应用创新七大类，每一大类又包含了不同的项目，如表 4-2 所示。

表 4-2　　新技术与国际标准工作组云计算技术标准项目

序　　号	技 术 类 别	项 目 名 称
1	架构与协议类	电信级云计算总体技术架构
2	关键技术类	互联网云计算与 P2P 技术研究
		公众计算通信网技术研究
		虚拟化关键技术综述
		基于承载网信息的网络服务优化技术
3	安全保障类	云计算安全技术要求
		云计算安全管理规范
4	服务规范类	资源虚拟化应用模式与运营要求
5	互联互通类	云计算设备互联互通协议
		云间互联协议
6	应用场景与需求类	电信级云计算应用场景与基本需求
7	应用创新类	集装箱式 IDC 技术要求
		数据中心能耗效率计算及测量方法
		基于云计算的 IDC 技术要求与服务规范

4. 云计算专家委员会

2008 年 11 月 25 日，中国电子学会云计算专家委员会在北京成立。云计算专家委员会的职责是充分发挥专家资源，跟踪国内外云计算相关技术的最新发展，加强云计算领域的交流与合作，推动国内云计算技术的研究开发与应用，为政府和行业主管部门提供准确及时的决策建议。

2010 年 4 月 21 日，云计算专家委员会发布《云计算白皮书》。白皮书分为云计算的

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

兴起、云计算的任务、云计算平台的构建、云计算热点分析、云计算对信息产业的影响及云计算的价值、云计算在中国 6 个部分，详细分析了云计算的产生背景、发展历程、主要功能、平台构建、热点问题、产业价值以及在中国的发展现状与前景。

4.2.3 向左走？向右走？

在大街上，一个女孩非常专注地边走路边抬头望天，好像蔚蓝的天空中有着外人难以察觉的秘密。行人的好奇心油然而生，于是大家也都开始竞相模仿女孩。但是，似乎除了蓝天白云，确实看不到什么特别的东东呀？行人纳了闷：难道这娃戴了博士伦？虽然都这样想，但没有人愿意点破，放弃对神秘的渴望。这场面有点儿像皇帝的新装。走着走着，专注的行人没有发现下水道盖子被盗，于是一个接一个地掉了进去……愤怒的人们揪住那个始作俑者，责问她："你这娃良心大大地坏！没事儿看什么天呀？"那位女"童鞋"表情比窦娥还冤，委屈地回答说："我也不想呀！这倒霉催的，昨晚落枕了（如图 4-17 所示）！"

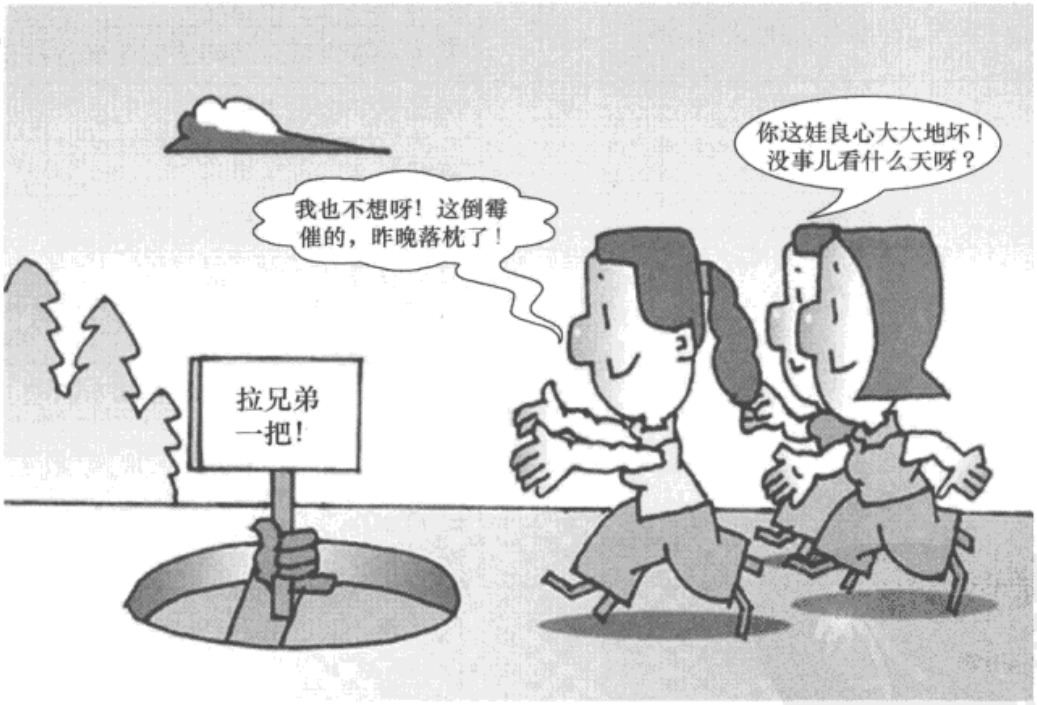


图 4-17 跟风的代价

近年来，在产业升级的号角下，云计算成为不少媒体追捧的宠儿。2010 年 10 月 18 日，国家发展和改革委员会、工业和信息化部联合印发《关于做好云计算服务创新发展试点示范工作的通知》，确定在北京、上海、深圳、杭州、无锡 5 个城市先行开展云计算服务创新发展试点示范工作，更是激发了各地造"云"的热情。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



以地方政府为代表，中国已经建设了一大批公共项目，各地也都陆续出台了规模宏大的云计算规划。北京要建设“世界级云计算产业基地”，上海要打造“亚太云计算中心”，天津要成为“国家级云计算产业总部”，重庆要建成“亚洲最大云计算基地”，广州要成为“全国最大云计算服务中心”，深圳要打造“华南云计算中心”，成都要建设“全球最大云服务和终端产品制造基地”，廊坊要建成“亚洲最大云存储产业基地”。

云计算天气预报：北京有“祥云”，上海有“云海”，天津有“翔云”，重庆有“云端”，深圳有“鲲云”，无锡有“云谷”，广州有“天云”，杭州有“蓝云”，宁波有“星云”，惠州有“惠云”。全国明后年天气以多云为主，降雨的地方非常稀少，即使有也都是零星小雨。

一时间，整个华夏大地掀起轰轰烈烈的造“云”运动高潮，好像云计算无所不能，甚至能够解决全球的饥饿问题和人们的便秘顽症，云计算中心建设一不小心就容易沦为政绩工程和“花瓶式”云应用工程。一些大型跨国厂商，开始到处跑马圈地，极力鼓吹云计算带来的好处，借机兜售自己昂贵的硬件设备和软件产品。一些与云计算搭不上边的企业，开始竞相戴上云计算的帽子，或者在外把自己包装成云计算公司，来换取地方政府的扶持，变成招商引资的“香饽饽”。一些地方政府则有着“担心落伍”的压力，或追求“面子工程”的动力，开始以云计算名义进行所谓的投资和项目。云计算变成了变相拿地的噱头，“挂着云计算中心的羊头”，做什么的都有，导致大量计算资源被闲置浪费。由于缺乏对云计算全面、系统的认知和思考，一些地方的云计算中心建设陷入“人云亦云”、不切实际的盲目模仿中，因而造成实际应用“天上乌云飘，地上禾苗焦”，浪费了大量的信息化建设资金。

一些已建成的云计算中心投入运营以来，由于缺乏商业模式，用户寥寥，每月的纯商业收入甚至仅够支付一名前台接待人员的工资，而每月的电费则高达几万元。这些云计算中心基本上是由政府拨款建设的，作为合作方的国外厂商则将产品一放了之，并没有真正将其投入到商业运营之中。更为可笑的是，这些云计算中心反而成为国外厂商的典型示范工程，经常接待大批的“取经者”，俨然成为当地一张簇新锃亮的“城市名片”。正如冯巩在相声《点子公司》中所说的：这也不失为一个好点子嘛！人家给蛋糕厂出一点子，救活了一家蜡烛厂。对于某些城市来说，虽然牺牲了一个云计算中心，却带动了城市餐饮、旅游、娱乐等第三产业的繁荣和发展。

当前，中国有些地方的云计算产业的发展，已经严重偏离了云计算的初衷，这些云计算中心建设项目不但未能对已经过剩的计算资源进行科学整合和高效利用，反而演化成为重复建设、重复投资，造成更大规模的 IT 资源浪费。浪潮集团曾经对全国的数十个云计算中心做过调查，结果发现，虽然很多中心投巨资建成了所谓的“云”系统，但资源利用效率却不足 20%，一些地方的云计算中心成了名副其实的政绩工程、形象工程、烂尾工程、豆腐渣工程和参观演示中心。网友戏称，云计算中心的功劳可以概括为“七

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

个一”：花去了一笔大钱，圈走了一块地皮，盖起了一幢高楼，购买了一堆设备，培养了一批网管，接待了一群游客，提拔了一批干部。

虽然国内云计算中心建设浪潮风起云涌，国外巨头也加快了在中国的云计算产业布局的节奏，但总体来看，中国云计算产业的发展仍处于起步阶段，无论是技术成熟度、商业模式成熟度，还是基础设施建设和市场应用方面，都需要进一步完善。对此，各级政府要统一规划，多加引导，而不能为云计算市场利益方所“忽悠”。

2010 年 9 月 25 日，工业和信息化部副部长杨学山在参加全球城市信息化论坛时表示，云计算，首先是发展应用，而非建硬件设施。当前国内对云计算的认识差异非常大，不少地方对云计算本质的把握并不到位，一些“云计算中心”建设计划的确存在着很大的盲目性。

2011 年 4 月 19 日，在北京举行的第三届中国云计算大会新闻发布会上，中国工程院院士、中国电子学会副理事长、云计算专家委员会主任委员李德毅一方面为即将到来的云计算时代鼓与呼，另一方面又对个别部门及地方政府的“云计算热”泼了冷水。他认为，政府不要追求云计算设备的规模，更不要说什么要做全亚洲的数据中心或全世界的某某中心。云计算发展的最大动力就是绿色，不是比规模、比设备、比厂房，千万千万不要把云计算搞成第二个房地产，搞成一个高新技术开发区。发展云计算决不能简单圈钱圈地，要让老百姓得到实实在在的实惠。李德毅院士的话句句铿锵有力，字字掷地有声。他提出，云计算的推进是从应用开始，也就是大家常说的应用为王，领域为王，需求为王。真正的云计算不是打造多少产业园，装备多少服务器，其核心是用最少的资源，满足最大的需求。政府应当将主要精力放在云计算的宏观政策引导、规范标准制订等工作上，“政府不要花钱去搞产业，而要让企业甩开膀子根据市场的需求大干”。在李德毅院士看来，当各地一窝蜂地上马云计算项目的时候，重复建设的隐患便已经埋下。

2011 年 5 月 19 日，国家发展和改革委员会高科技产业司副巡视员徐建平在第三届中国云计算大会开幕式上表示：“我国云计算产业发展处于起步和摸索阶段，我们必须认识到：一方面，云计算的发展使得网络计算脱离原有的物理界限，在促进诸多商业服务模式发展的同时，也带来了严峻的安全挑战。从某种意义上讲，云计算能否解决好其中的信息安全问题，关系到云计算产业能否健康发展。另一方面，我国一些地区发展云计算产业的积极性很高，有的还出台了产业发展规划，行动计划，力图服务于本地区经济的发展。但也存在着需求不明确、盲目发展的问题，带来了严重的信息安全、信息监管方面的隐患，造成了资源的浪费，亟待加强规范和引导。”

云计算的实质是将现有资源用好、盘活。换句话说，如果发现资源不够，再补充也不迟。云计算实践要求各级政府更加务实，从行业和领域入手，从老百姓得到实惠入手，从解决民生入手，而不是片面追求产业规模。随着试点的推广，云计算实践还要着眼整

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



个中国 IT 行业的战略布局，考虑在东北、华北、西北这些电力供应相对丰富、温度比较低的地区，设立一些国家级的海量数据中心和服务中心。

在统筹管理云计算产业的过程中，一些地方政府出现了盲目追求云计算中心规模的“大跃进”心态，大建园区，动辄喊出建成“中国最大”、“亚洲最大”云计算中心的口号，无视性价比、市场需求、应用效果、节能减排等实际因素。众所周知，贬值迅速是 IT 投资的共性特点，云计算中心短期内如果不能找到有价值的服务模式，花大价钱买来的设备很快就会落伍。一些地方政府在云计算中心建设上存在的“大跃进”心态，迫切需要中央政府的有效监管和引导。

云计算建设要纳入国家安全范畴，并非什么样的企业都可以造“云”。一些地方政府打造的“云”，区域局限性过大，无法收集到海量数据，以满足“云计算”大开大合的数据处理需求；一些著名跨国 IT 巨头打造的“云”，虽然有强大的技术支撑，也可以会聚海量数据，但无法从根本上解决国家经济安全问题，重要数据外泄威胁也有悖于各级政府造“云”的初衷；一些国内私人企业打造的“云”，如果没有中央政府的授权和监管，无论从资质背景、技术支撑，还是从信息数量、数据质量、安全保障等方面，都无法提供云计算未来演化所需要的权威性和安全性。

不要迷恋云，云不是一尊大神。不要神化云计算，也不要迷信云计算。云计算不是灵丹妙药，不能包治百病。云计算的好处显而易见，但它也有自己的软肋——隐私与安全性问题。造“云”就像放风筝，谁是云的建设者，谁就有资格拽动这根风筝线，谁也就可以获得云所赋予的数据控制权。在轰轰烈烈的造“云”热潮中，各级政府一定要保持清醒的头脑，本着对国家负责、对人民负责的原则，紧紧拽住那根风筝线，牢牢掌握云的控制权。

总之，云计算的成功最终取决于商业模式的创新，而商业模式的创新离不开应用的提升和推动。没有应用的提升和拉动，云计算产业的发展就是一句空话。发展云计算必须坚持“以市场需求为导向”的原则，单纯的“烧钱式”发展模式不可能长久。由于云计算基础设施具有投资规模大、回收期长、运维成本高等特点，因而各地区需要根据实际需求来布局，避免重复建设，造成资源浪费。云计算投资方在开工兴建新型云计算中心前，应认真梳理当地 IT 资源，评估当前计算资源是处于过剩状态，还是相对不足。对于计算资源已经过剩的，只需进行资源整合即可，以免出现重复建设，难以收回投资成本。同时，地方云计算产业发展应该遵循“先找到典型应用，再进行云计算中心建设或整合”的模式，始终将商业模式创新置于首位，始终将产业链整体发展作为决策的起点和归宿。毕竟巧妇难为无米之炊，政府在云计算中心建设上除了批地皮、批能源，还要想想去哪里弄数据来处理才行。

云计算已经成为科技强国之间下一轮竞争的重点，我们不能因噎废食，因为云计算

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

发展存在一些问题就不出门上路，那样只会输掉未来。天上虽好，终非久留之地。云计算不能再重蹈网格计算的覆辙，但愿围绕云计算应用，产业界和政府机构不再堆砌美丽的神话，而是帮它卸下浓妆和彩服，恢复庐山本来面目，让它乘着应用的翅膀，一步步降临人间。毕竟高处不胜寒啊！

4.3 云的未来不是梦

微软曾发布一组视频，刻画了在“未来的一天”，人们的生活、工作与沟通因 IT 科技而发生的巨大变化：在不同国家、操不同语言的两个孩子，正通过如巨幅落地窗般的显示屏和机器翻译功能“面对面”交流，而无需在意空间和语言的壁垒；在家中，每天必看的报纸就像《哈利·波特》中的“预言家日报”一样，插图都能以视频形式播放，对于感兴趣的消息，只需手指点击进入，即可读取更多详细报道；在办公室，窗户、墙壁、办公桌和空间隔板随时可以成为显示屏，只需手指轻轻一点，就可以从云服务器中获取自己所需的信息，通过几个简单手势或是声音命令即可与朋友实时分享；在一个陌生机场，用户只需一个信用卡大小、包含通信功能的手持设备（如图 4-18 所示），即可查询当前航班的状态，还可实现智能化、动态化、人性化的路径导航，甚至可以激活地板上原本隐藏的指示灯，自动指引用户前往登机口；在未来建筑设计师工作室中，建筑设计图纸投影在桌面，设计师可以用手随意翻动投影在桌面的“图纸”，用手拨动图纸上的线条来改变设计，甚至可以随手“拉取”部分数据，组成图表，用三维的形式投影在工作台上。



图 4-18　多功能登机卡

“未来”生活看起来很酷，只要伸一伸手、抬一抬腿、张一张嘴就能够得到想要的信息，感觉真是自由自在、随心所欲，甚至颇具“科幻”意味，你可能感觉离我们很遥远。其实，这样的生活已经是触手可及，云计算、移动互联网、物联网强强联手，将为我们

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



打造高品质的生活。

4.3.1　让云在指尖流动

相信不少人都看过斯皮尔伯格执导的科幻大片《少数派报告》吧！除了被阿汤哥的帅气外表以及巧妙的剧情安排所吸引外，你一定还对电影中角色们隔空操作计算机系统的场景记忆犹新吧！在 2054 年的华盛顿，未来计算机系统的影像全部显示在半空中，随意用手拖曳即可移动、放大和缩小。汤姆·克鲁斯饰演的安德顿戴着有触点的手套，边打电话边用双手在透明显示屏上操作程序和窗口，姿势之美，动作之快，令人瞠目结舌，如图 4-19 所示。出了电影院，一同前去观影的女同事激动得直跺脚，用祖传的“绵羊音”跟我们说：“小汤哥冷酷到死，老霸道了！这辈子我非小汤哥不嫁了，活是小汤哥的女人，死是小汤哥的死人！”威力丝毫不逊于《鹿鼎记》中海公公的化骨绵掌。

影片设想了一种真正自然的人机交互界面，只要挥挥手臂，就能控制计算机。让计算机能听，能看，能用自然的方式与人交流，包括身体动作、表情、声音，这是大多数人对于 PC 显示和操作模式的终极梦想。即使不是科幻迷和游戏迷，相信也会有很多人憧憬电影《少数派报告》中科幻般的生活。

2007 年 1 月 9 日，时任苹果 CEO 的乔布斯在 MacWorld 大会上发布了 iPhone（如图 4-20 所示）。该手机将创新移动电话、可触摸宽屏 iPod 以及突破性互联网终端这三种电子产品，完美地融为一体，并引入了基于多点触控技术的 3.5 英寸显示屏和领先功能软件的全新用户界面，让用户用手指即可控制 iPhone，《少数派报告》开始由科幻走向现实。iPhone 开创了移动设备软件尖端功能的新纪元，重新定义了移动电话的功能。

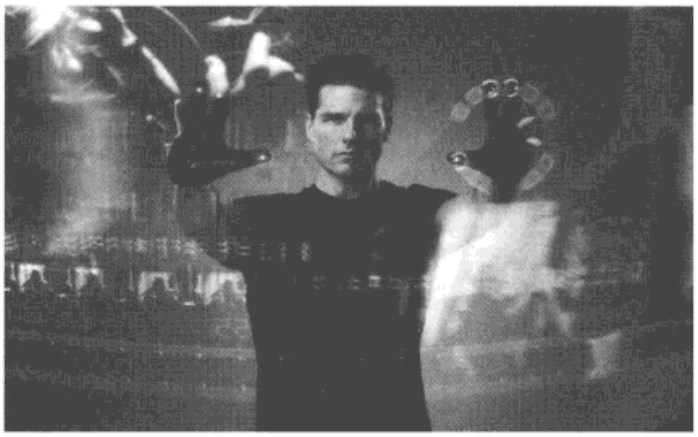


图 4-19　科幻大片《少数派报告》



图 4-20　iPhone

2008 年 6 月 9 日，在全球开发者大会上，苹果推出了全新的 iPhone 3G。它最关键的性能提升在于对 WCDMA 网络的支持，弥补了第一代产品在移动网络连接方面存在的

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

劣势，从而让互联网功能得以充分发挥。与 iPhone 3G 同时发布的 iPhone 2.0 固件，则带来了 AppStore 软件商店，这对 iPhone 来说，是一种历史性的提升。

2009 年 6 月 8 日，在全球开发者大会上，苹果公司发布了第三代产品 iPhone 3GS，其中的 S 代表“Speed（速度）”，这意味着新一代的 iPhone 具有更快的速度，主要表现在：处理器和运行内存的提升，让它打开应用程序的速度更快；3G 和 3.5G 网络载入时间缩短，网络应用访问速度加快。此外，iPhone 3GS 采用了 300 万像素的自动对焦摄像头，图像清晰度有了质的提升。

2010 年 1 月 27 日，乔布斯在美国旧金山正式发布了名为 iPad 的平板电脑。iPad 定位介于苹果的智能手机 iPhone 和笔记本电脑产品之间。与 iPhone 的布局一样，整个平板电脑只有 4 个按键，可以提供浏览互联网、收发电子邮件、阅读电子书、播放音频或视频等功能。

2010 年 6 月 8 日，乔布斯发布了第四代产品 iPhone 4。与 iPhone 3GS 相比，iPhone 4 的功能升级非常明显，硬件方面包括全新的外观设计、革命性的显示屏幕、三轴陀螺仪、A4 处理器（主频 1GHz）、全新的拍摄系统等。

2011 年 3 月 3 日，乔布斯在美国旧金山正式发布了第二代平板电脑 iPad2。它支持多种无线通信标准，可以单独支持 Wi-Fi、UMTS（通用移动通信系统，Universal Mobile Telecommunications System）、CDMA（码分多址，Code Division Multiple Access），也可以选装 3G 功能。与第一代相比，iPad2 更薄、更轻、更快，其速度为第一代的 2 倍，而图形性能为第一代的 9 倍。

微软在云终端开发与应用方面也不示弱。2007 年 5 月 30 日，比尔·盖茨在 D9 大会上亲自演示了由微软所开发的第一款平面电脑——Microsoft Surface（如图 4-21 所示）。这是一台桌面电脑，既没有鼠标，也没有键盘，主要通过触摸进行操作，从此触控屏幕宣告进入新时代。

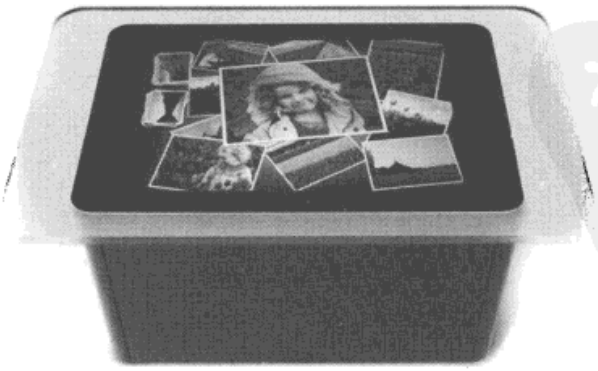


图 4-21　Microsoft Surface

Microsoft Surface 大如茶几（还有人说像麻将桌），高 22 英寸、长 42 英寸、宽 21

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



英寸。Microsoft Surface 有着 30 英寸的显示屏，隐藏在硬塑料板底下，可同时辨认多个指令。Microsoft Surface 采用 Windows Vista 操作系统，其配件附有 Wi-Fi 和蓝牙等常见无线技术；具有条形码识别功能，可以自动辨认手机、数码相机和贴有条形码的物品。另一个与众不同的特点是，Microsoft Surface 可供多人同时操作——最多十余人，屏幕可分割。

有了 Microsoft Surface，顾客在餐厅点菜时再不用麻烦服务生，也不用拿着菜单翻来翻去，只须在 Microsoft Surface 屏幕上轻轻一点，就能选择饭菜和饮料。Microsoft Surface 可以同时感应多下触碰，多人可以各自点菜。同时，Microsoft Surface 可以读取条形码，这就意味着顾客只需把酒杯放在桌子上，餐馆的 Microsoft Surface 系统就能提供他们想要的各类酒水信息，比如某种红酒产自哪家葡萄园，甚至给出适合这顿晚餐的食物。这种体验是非常真实的，可以让顾客直接在餐桌上了解葡萄种植地区的情况。

当顾客点选的食物放在 Microsoft Surface 桌面后，屏幕上会呈现出流动浪花的炫目视觉效果。如果顾客需要呼叫服务生，只需点击一下桌面即可。吃完饭，当顾客各自检查完账单后，每个人都把信用卡放在桌子上，桌面就会启动电子账单应用程序，从顾客信用卡上扣除相应的消费金额。

如果顾客就餐后，想去这个陌生的城市继续玩玩，他可以直接在 Microsoft Surface 中查询可选项目，点击其中一项（如感兴趣的场所）时，屏幕就会显示一张交互式地图；当顾客点击感兴趣的内容时，屏幕会出现描述性的细节；顾客可以将一个物品举到一个足有墙壁那么大的屏幕上，瞬间即可完成扫描，也可以将一幅照片从手机中“抓”出来，放到更大的屏幕上。

走进手机服务店时，顾客只须将手机放到 Microsoft Surface 上，它便能根据条形码查出手机的详细资料，还可以即时将铃声或游戏“拉”到手机中；要浏览手机中的数码照片或视频，只需将手机放在 Microsoft Surface 上；要放大或缩小数码照片，只需在屏幕上将相角“拉大”或“缩小”；如果想画画，人们可以“拿起”一支画笔，或在虚拟颜料盘中蘸一下自己的手指。

2011 年 7 月 12 日，微软发布 Microsoft Surface 2.0。该平台能够为人们带来触摸真实世界的感受，它将硬件与软件完美地结合起来，用户可以直接用手或声音对屏幕发出指令，与计算机进行高质量的交互。

2009 年 6 月 2 日，微软在 E3（电子娱乐展览，Electronic Entertainment Exposition）会上，展示了 Xbox 360 体感周边外设。Natal 为该项目开发代号，该产品彻底颠覆了游戏的单一操作，使人机互动的理念体现得更加彻底。借助 Natal，游戏玩家隔空出拳，就可以杀死游戏中的敌人，手比划出开车的动作，就可以驾驶游戏中的赛车。足球等一些视频游戏可以利用全身动作进行感应，在玩滑板游戏时，用户可以先扫描一下自己的滑

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

板，然后他们在游戏内的影像就会踏上这块滑板，听从用户的控制。Natal 公布之后，几乎所有游戏厂商和竞争对手都在密切注视着 Natal 的一举一动。

2010 年 1 月 7～10 日，美国消费电子展（CES，Consumer Electronics Show）在美国拉斯维加斯开幕。微软发布了几款适合于 Natal 的体感游戏，完美的人机互动操作体验，让所有游戏厂商感到了前所未有的压力。很多游戏爱好者零距离地接触和体验了这一划时代的产物，而微软则正式将 Natal 更名为 Kinect（如图 4-22 所示）。Kinect 只用身体就可以直接来控制游戏。Kinect 带来的体感操控意味着游戏业新时代的到来。Kinect 有句广告语——“你就是遥控器”，而这一直是游戏迷们的梦想。



图 4-22　Kinect 运动游戏

2010 年 11 月 4 日，微软正式发售 Kinect 无线体感游戏设备。仅仅 10 天内，这款售价 150 美元的革命性游戏操控器销量就达到了 100 万部，11 月底更是突破了 250 万部。Kinect 被吉尼斯世界纪录组织称为史上销售最快的电子消费产品：“在 2010 年 11 月 4 日至 2011 年 1 月 3 日的 60 天内，微软共售出 800 万台 Kinect，平均每日售出 133 333 台。”这个数字超过了苹果公司 iPhone 和 iPad 产品发布后的同期销售量。

Kinect 产品突破了以往的游戏机要求游戏玩家通过手柄控制游戏的模式，转而让游戏玩家通过简单手势与动作参与游戏。例如，在赛车游戏中，游戏人只需模拟握着方向盘，做出转动方向盘的相应动作，就可实现在游戏中操控汽车的转向；在球类游戏中，游戏人只需做出扑地动作，便可以在游戏中救起排球，或挥动手臂，便可以在游戏中举拍击球。从机器的视角来看，你整个身体的动作和姿势都在镜头的掌握之中，并迅速映射到游戏中的虚拟角色身上。你跳，游戏中的阿凡达也跟着跳；你出拳、踢腿，游戏里的阿凡达也照做不误。这样，你就可以彻底扔掉控制器，用自己的身体来控制游戏。这种利用手势和语音等自然行为来控制游戏机的方式，在人机互动领域是一个巨大的突破。Kinect 采用的自然用户界面技术，不仅能够运用到各种类型的产品中，而且还能实现计算机感知、互动和预测的新方式。

云终端是集云计算、桌面虚拟化、计算迁移与分享等概念于一体的网络设备。与传统意义上的终端设备相比，它在价格上具有无与伦比的巨大优势；与所谓瘦客户端相比，具有节省昂贵的软件许可等优点。云终端既可以作为便携式计算机单独运行，实现网页浏览，又可以构架共享计算机网络，以创新的成本优势来开展业务运营。

云终端的概念有广义与狭义之分。从广义上讲，能运行云应用的终端都可以称为云

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



终端。而狭义的云终端则是指专用云终端，它仅具有浏览器功能，数据处理、存储和应用都在网络或服务器上完成，不需要进行大量的本地操作。

与传统计算机相比，在采购环节，云终端能节省 70%的投入；在系统运维环节，云终端能减轻 90%的成本负担；在使用成本上，云终端的功耗只有 5W，50 台云终端才相当于一台普通计算机的功耗，从而大大节省了电费开支。同时，在云终端之下，一切都是可控的，云终端的用户好像在通过不同账户使用同一台计算机，大家遵循相同的管理规则，运行同样的应用系统，信息共享与协作变得前所未有的简单。

可以想象这样一种美妙的画面：未来，人们手持一台手机或平板电脑，即可获得所需的一切网络资源和 IT 服务。手机、平板电脑仅仅是一种终端设备，具有更小尺寸、更轻重量，却能够运行更复杂的处理程序。用户不需要安装任何操作系统和软件，只需要一个浏览器即可实现 90%的功能，甚至包括超级计算这样的复杂任务。用户不必再担心数据丢失和病毒的入侵，不再需要硬件设施，不需要为机房支付设备供电、空调制冷、专人维护等费用，不需要等待漫长的供货周期和项目实施时间。这一切，都有赖于云计算的全面实现。

今后，形形色色的云终端可以大致分为三类：一是用于固定计算的云终端，更高的计算性能、更大的存储空间、更强的显示能力和更人性化的用户接口，不但会让 PC 更强大，而且还会孵化出新型固定计算云终端，如瘦客户端、Microsoft Surface 以及多个大屏显示器等；二是以移动便携功能为亮点的云终端，它们体型远小于 PC，如手机、笔记本电脑、上网本、便携式音频影视播放设备、多功能游戏设备和车载计算通信装备等；三是用于特殊领域的云终端，如电子阅读器、GPS、嵌入式设备、平板电视和蓝光播放机等。

时代永远都是进步的，新事物必将会取代旧事物。物竞天择，优胜劣汰，这已是一条颠扑不破的普遍真理，在科技发达的今天更是如此。就云计算而言，从提出到现在，通过业界巨头的不断探索和实践，云计算渐入佳境，日益成熟。我们有理由相信，云终端最后必将会替代传统 PC 机，为用户提供一种高效便捷的工作模式。

4.3.2　移动互联，化云为雨

未来的手机究竟有多酷？答案超乎你的想象，它仿佛是美国魔术大师大卫·科波菲尔手中的魔幻球，随意变幻：在手机上加装一个小镜片就可以变成镜子手机，加装一个微型打火机就摇身变为打火机手机，加装一个剃须刀就是剃须刀手机，而如果你有表演欲的话，加装一个模拟陶笛乐器软件，只要向话筒吹气，并用手指按住屏幕上相应的“笛孔”，就可以吹奏出陶笛般的音乐。

云来了，复杂的计算、海量的存储统统都放到云端上去，大家奔走相告，雀跃不已，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

云成了热门的话题。传统手机制造商、网络服务提供商、电信运营商纷纷加入到手机研发的混战中，iPhone 和 Android 短兵相见，杀气冲天。据权威机构统计，全球每秒钟有 4 个新生婴儿诞生，但每秒钟生产出来的手机则多达 32 部，这足以证明手机制造业正呈现出爆炸性增长的趋势。当云计算遇到移动互联网时，我们不禁思索，多云时代的手机应该是啥样的呢？是手雷，还是手榴弹？

既然有云计算撑腰，那么手机的计算能力也就没有必要太强，不如有活大家干，有钱大家赚，把计算这摊子事儿都交给云端吧！既然云存储这个仓库胃口超强，那么手机的存储空间也就不用太大，不如把存储的活儿交给云存储这个包工头吧！这下手机可清闲了，只需扮演一个输入输出设备的角色即可。

其实，要当好云计算时代的输入输出设备并非易事。打个比方，输入就是厨子做菜的食材，食材越多，烹饪出的菜肴品种就越多，因而各种各样的输入部件是必须的。GPS、摄像头、方向传感器、电子指南针、光线传感器、温湿度传感器、距离传感器等，一样都不能少。同样，输出就好比是厨子做好的菜肴，色、香、味越全，用户体验就越丰富，因而各种各样的输出部件越多越好。大于 3.5 英寸的显示屏、高保真的音效系统、力反馈装置等悉数上阵。当然，有这么多输入输出部件，就得充分发挥手机的管家作用，即要拥有强大的多媒体处理能力，再加上高速的无线数据传输能力，应该就是云计算时代的手机了。

当前，大量关于云计算环境下移动互联网应用场景的描述充斥于各个国际/国内服务提供商、电信运营商、设备制造商、咨询调研公司的研究报告和宣传材料当中。他们为用户描述了一种到处都是移动互联网、什么都可以进行云计算的未来美好生活。当你看到那些绘声绘色、天花乱坠的场景描述时，一定会怀疑自己是否在看科幻小说。

在写《大话云计算》之前，我一直认为自己是个人才。可是，我错了，我不是，我竟然是一个天才！编故事的天才！呵呵，我太低调了！不过，说句掏心窝子的话，当导演一直是我的业余梦想。当《宫锁心玉》等穿越剧火暴之后，我突发奇想，何不拍一部融云计算、移动互联网为一体，集温情、喜剧、穿越于一身的电影呢！故事发生的时间锁定在 2018 年 2 月 15 日，农历大年三十。让我们将摄像机对准阿郎，一位武汉高校的普通老师，片名暂定为《过年回家》（如图 4-23 所示）。还等什么？灯光，音响，摄影师，演员，各就各位！场记打板，Action!



图 4-23 《过年回家》海报

“北风那个吹，雪花那个飘。雪花那个飘飘，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



年来到。”上海某云计算大会闭幕式（那时候云计算仍然贼拉火），阿郎将手机拍摄的嘉宾演讲视频，同步备份到云端服务器，这次回去上课又有鲜活的第一手材料了，差旅费和会议注册费总算没有打水漂。走出会场，阿郎用手机打开汽车门，汽车钥匙已集成到手机中。阿郎在手机中设置了出发地和目的地，将其同步到车载通信系统中。这辆集环境感知、规划决策、多等级辅助驾驶等功能于一体的智能汽车，在导航系统、GPS 定位系统、道路状况信息系统、车辆防碰系统、紧急报警系统、自动驾驶系统的配合下，自动进入无人驾驶状态。阿郎则斜靠在前排座位上，通过手机与女儿程程视频聊天：“亲闺女，爸爸的会已经 Over 了，现在正赶往浦东机场，呆会儿爸爸送给你一件礼物，晚上带你去解放公园放二踢脚、钻天猴！”女儿还小，手机就是戴在她胳膊上的一块表。程程说：“好！大人要说话算话，不然屁屁上会长尾巴的！”阿郎夫人巧巧说：“那我和宝贝不等你了，先去妈那边了！”阿郎说：“诺。”

巧巧带着程程去奶奶家，门禁系统自动与巧巧和程程的手机建立通信联络，启动无线身份认证过程。刚刚进门，奶奶家的狗狗旺财就迎了过来，巧巧的手机上立刻出现一条信息：“姓名：旺财；曾用名：奥运宝宝；性别：女；民族：汉；籍贯：湖北武汉；出生年月：2008 年 8 月 8 日；身份证编号：007；文化程度：博士后；婚姻状况：未婚；上次进食时间：2018 年 2 月 15 日 11:30；食物：芝加哥老式汉堡，双汇火腿肠，农夫山泉……”程程的奶奶正在餐厅包饺子，是巧巧最爱吃的茴香猪肉馅儿的。

阿郎的手机响了，是妹妹岩岩打来的。他将手机视频同步到车前面的挡风玻璃上，岩岩是个歌唱演员，春节前接到团里通知，去奥地利维也纳金色大厅参加华人音乐会。阿郎嗔怪道：“你个小野妮子！春节是咱中国人的团圆节，别人都在往家赶，你偏这当儿往外跑！”岩岩有些不耐烦了：“你个土老冒儿，都什么年代了，团圆要用新方式了！”阿郎眼睛盯着和岩岩靠得特别近的老外男人，说：“这小伙儿长得挺精神的，只是有点儿像陈冠希！”岩岩抗议：“哥，又瞎想了！不准给我造绯闻！”阿郎笑笑：“这年头儿，没有新闻的领导不叫领导，没有绯闻的名人那算不得名人！好好准备，呆会儿咱们全家看你的演出。”

这时，手机发来一条微博提醒信息：“有人评论了你的留言和照片，快去看看吧！”阿郎登录微博，发现昨天发的留言“昨天做梦发大水，真是水货遭遇水祸呀！”和上传的照片下面多了不少评论，其中的一条评论令阿郎激动不已，那是他初恋女友莉莉的留言：“真羡慕你还有梦可以做，昨天本格格又守在死静的机房，看着夜一点点退场，加了一通宵班！照片挺洒！只是友情提示一下子，哥们儿该减肥了！”阿郎随即给莉莉回复：“我和脂肪做斗争，差点没牺牲。天要下雨，娘要嫁人，随它去吧！”

程程奶奶家。巧巧使用手机帮程程将客厅墙壁上的大屏幕切换成一个类似于《愤怒的小鸟》的体感游戏，程程两只手模仿弹弓，频频击中偷走鸟蛋的绿皮猪，不时地咯咯

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

大笑。巧巧趁机溜了出来，到附近的江汉路步行街淘衣服去了。

不一会儿，巧巧的头像出现在阿郎车前面的挡风玻璃上："老公，你看这件衣服漂亮吗？"阿郎说："你穿呀！太男性化了吧！怎么看怎么像春哥和曾哥！"巧巧神秘一笑："不是，我想给你买！"阿郎："别给我买，万一穿着不合身怎么办？"巧巧将老公的照片和尺码信息输入手机，并将数据传送到商店的信息平台上，阿郎很快收到了自己的在线试衣图像（如图 4-24 所示）。巧巧问："老公，这件衣服还行吧？"阿郎："可以，相当凑合。有点儿小沈阳的味道，挺有喜感的！"巧巧随后用手机钱包买了单。阿郎问巧巧："咱们家宝贝在干什么呢？"于是，两个人通过手机与程程进行多方视频通话，嘱咐程程要听奶奶的话，一会儿他们就回家。程程说："爸爸，你答应送给我的礼物呢？"阿郎用手机将存储在云端的《莫麟传奇》推送到奶奶家客厅的大屏幕上进行播放，程程兴奋得手舞足蹈。



图 4-24　阿郎的在线试衣图像

巧巧的父亲和邻居麻友在手机里垒起了长城。突然，巧巧的手机发出报警信号："爸爸当前血压值 90～150mmHg"。她赶紧给父亲打电话："爸，打麻将时别那么激动，当心血压！"老头儿哈哈大笑："你王叔叔今天让我褪光毛了，我一连自摸了 6 盘！"

在距离机场 14 千米的地段，智能汽车发出报警信号。阿郎定睛一看，路边有一个游客好像受伤了，一副极度痛苦的样子，他的驴友拦下了阿郎的车。阿郎下车后，察看了一下子游客的伤情，然后拨通了巧巧的电话，巧巧是市医院著名的骨科大夫。巧巧："亲爱的，到机场了吗？"阿郎："我在路上遇到一个摔伤的游客，该怎么处理？"巧巧："先别动他，让我看看他受伤的部位。"阿郎用手机在伤者腿部晃了一圈，扫描图像实时传送给巧巧。巧巧仔细看过片子后，对阿郎说："还好，伤得不重，他的踝关节有轻度错位和韧带拉伤。你最好带他到就近的医院去做处理。"阿郎随即用手机定位到上海最近的医院。医生检测后说："放心吧！在医院疗养个三两天，很快就会康复的！"

阿郎随即驶离医院，赶往机场。刚刚进到机场大厅，手机发出语音提醒信息："尊敬的乘客，你的航班已经开始准备登机！"阿郎急忙用手机在登机口刷了一下子，屏幕自动将其身份信息与照片进行比对，瞬间完成验证过程。

阿郎通知巧巧，他将于下午 14:50 抵达武汉天河机场。1 个小时后，家人突然发现旺财不见了，用手机一查询，方知旺财 40 分钟前就离开家了，当前所在位置是武汉天河机场，敢情去机场接阿郎去了。巧巧开车带程程去机场，进入机场高速收费站时，并未减速，相关计费信息很快发送到她的手机上。使用手机定位功能，她很快找到旺财。旺

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



财正在机场出口处，望眼欲穿地盯着大屏幕。阿郎走出机场的时候，看到程程举着自己刚画的灰太狼与小灰灰图板，上面写着“小狼爱老狼”，高喊着爸爸扑了过来。

一家人边吃饺子，边看着岩岩在维也纳金色大厅的现场表演。演出非常成功。岩岩与全体同事给阿郎全家人拜年，互致新春祝福。屏幕打出两行大字：沟通无处不在，用心感动未来。本节目由中国移动通信集团公司独家赞助。全剧终。

2009 年，一款名为《植物大战僵尸》的休闲游戏在 PC 机和移动终端上风靡一时。这款游戏能够流行的一个重要原因在于它不需要下载数据包、不需要安装客户端和光盘，用户只需打开网页就可以玩。因此，休闲游戏从源头上就实现了对传统游戏的变革，这一切都得益于云计算技术的成熟。

云计算是适合移动互联网应用的一种模式。云计算将应用的“计算”从终端转移到服务器端，从而弱化了对移动终端设备的处理需求。这样，移动终端主要承担与用户进行交互的功能，复杂的计算交给云端进行处理。移动终端不需要强大的计算能力也可响应用户的操作，并将结果以丰富多彩的形式呈现给用户，从而实现各种各样的应用。

“金风玉露一相逢，便胜却人间无数”。当云计算遇上移动互联网时，二者在软硬件设施成本上的极大节约，为中小企业带来了福音，也给人们的生活提供了难以想象的舒适和便捷。可以说，互联网造就了云计算，而移动互联网又推动了云计算的发展。

在神马都是浮云的年代，云计算成为集万千宠爱于一身的“红人”不足为奇。从 2007 年的概念提出，到 2008 年的雏莺试声，2009 年的沸沸扬扬，2010 年的冷静回归，再到 2011 年的应用落地。二十多年前，互联网产业引领全球经济高速前行；二十多年后的今天，移动互联网能否再次复制领跑经济的奇迹？

4.3.3　云计算“网”住未来生活

在外度假的你，可以远程管理和控制家中的灯光、窗帘和空调等设备；炎炎夏日，你还没到家，就可以通过车载通信系统或手机开启家里的空调；家中水电气表的读数，每月都会自动发送到小区物业管理中心的计算机上，你只需按一个确认键即可完成交费过程；在外出差的丈夫，通过手机可以将祝福语切换到客厅的大屏幕上；妻子通过云计算中心，可以下载最新的菜谱，为先生准备一桌浪漫的烛光晚餐。这不是好莱坞大片《钢铁侠 2》中的画面（如图 4-25 所示），也不是痴人说梦，而是未来云计算小区的情景预演。

在未来的云计算小区中，业主的手机里嵌入了汽车钥匙和电子标签，每个小区物业管理人员都有一个功能强大的智能终端，每个来访的客人都可以在小区门口拿到一个临时身份识别卡，小区的每个角落都安装了远距离射频读写仪，这些设备都可以与小区的云计算中心进行高效通信，整个小区形成一个无孔不入的庞大物联网。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

忙碌了一天，终于下班了！你可以在回家的途中，用车载通信系统或手机“告诉”家中的浴缸：嘿，哥们儿，准备放水！你进家后，浴缸已经自动放水调温，做好一切准备迎候你的光临（如图 4-26 所示）。云计算小区的浴室会让你感觉仿佛来到了电影中的未来世界。宽敞的浴缸功能强大，按下标有“水疗”的触摸开关，整个浴室的灯光随即转成了柔和色调，同时播放起悠扬的乐曲，慢慢将身体没入温暖的水中，SPA 精油的功效与水压按摩的节奏完美配合，会让你整个人顿时舒缓下来。洗完澡后，如果有一顿丰盛的晚餐摆在你面前，那该有多爽啊！OK，你可以雇佣一个大厨机器人，想吃什么让它给你做。



图 4-25　好莱坞大片《钢铁侠 2》海报

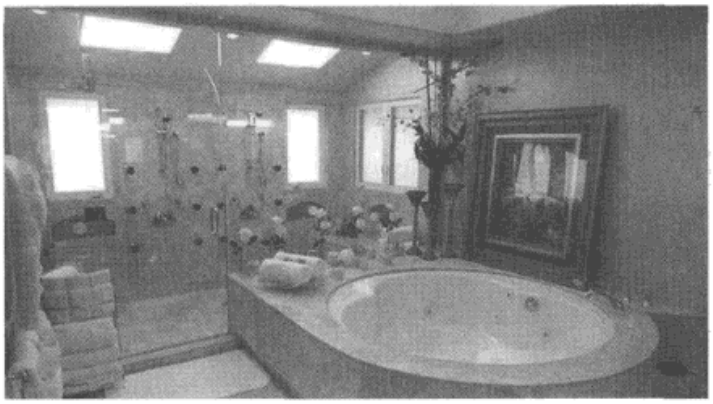


图 4-26　智慧浴缸

云计算小区安装了一套灵敏高效的安防报警系统。如果业主离家超过 10 分钟，安防报警系统将自动运行，所有的煤气和自来水阀门以及家用电器开关将自动被切断。业主进家后，安防报警系统自动解除，各种阀门或开关将自动开启。晚上睡觉前，业主只要按下“休息”开关，安防报警系统便再次开始工作。如果哪天发生了火灾，云计算小区里的安防报警系统自动对外报警，同时关闭存在安全隐患的电力系统，并根据火势科学供水，实施紧急扑救。还没有等你反应过来，一场火灾就被扼杀在摇篮之中了。如果火势太大，安防报警系统应付不了，那它还能为你提供最佳营救和逃生方案。

每家大门外装有天气感知装置，它可以根据各项气象指标科学地调整室内空调系统，控制房间温度和通风状况。当你步入房间时，你随身携带的电子标签会将信号发送给房间里的感应器，感应器再告诉云计算中心，云计算中心开始从资料档案中调取你预先设定好的温度、湿度、灯光和音乐等信息，研究你的个人喜好，依次对房间的空调、音响及灯光系统下达指令。房间内的温度会调整到你感觉舒适的程度，灯光会见风使舵地根

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



据你的情绪增减光亮、调换色调，高级音响会依照你的口味播放舒伯特或者爵士乐，墙上的大屏幕液晶电视，会自动播放你喜欢的名画或影片。

一旦房间内的电视和音乐被选定后，它们会跟随你从一个房间进入另一个房间。无论你在家的哪个角落，这个电子标签都会通过传感系统与周围设备进行交流，甚至当你在游泳池戏水时，水下都会冒出如影随形的悦耳个性音乐。门铃声响起，不必劳驾你亲自去开门，来访人员的图像会自动切换到客厅的大屏幕上，你可以与他进行视频对话，并选择是否放行……这些察言观色的讨好动作都是自动完成，根本不需要你拿着遥控器摁来摁去，似乎每个角落都站着忠心耿耿的仆从。这些量身打造的“变色龙”，令人感到随心所欲，为所欲为——酷毙了，爽呆了！

虽然上厕所这件事情实在到了不能偷懒的地步，不过云计算小区的马桶设计依然让人“懒到家”了（如图 4-27 所示）。当你靠近它到一定距离时，马桶盖子会自动缓缓打开；当你用完离开后，马桶盖子又会自动合上。这个智能马桶的侧面布满了整排的按钮，可以指挥马桶做出不同的动作，比如加温马桶边缘、冲水、前后喷水、吹干、调整马桶盖位置等。夜间，它使用彩色信号灯来指引夜间去方便的主人快速准确地找到马桶的位置，从而不会让您在内急而又找不到电灯开关的慌乱中吵醒熟睡的家人。当你急着要上卫生间，却又放不下正在播出的韩剧，怎么办？没关系，你只要甩一甩手，将电视画面转移到马桶上的显示屏就行了，就可以带着“剧情”到任何地方。因为马桶不但能播放视频，还能上网办公、欣赏音乐。同时，它还可以随时检测主人的身体状况。如果发现主人身体有异常，计算机会立即发出警报。



图 4-27　高科技马桶

云计算小区墙壁上的玻璃不是一般的玻璃，那是触摸式计算机屏幕。早上洗漱的时候，你可以激活墙壁上的镜子，阅读最新爆炸性消息或观看电影、电视剧。这面“魔镜”还有诸多让人着迷的功能。你对着镜子招招手，它就会告诉你今天天气怎么样，你穿什么样的衣服比较合适。如果你拿着一件衣服，镜子会告诉你这件衣服哪天穿过，还会给出一些时下最流行的搭配方案，甚至会告诉你今天穿这件衣服会不会跟朋友撞衫。

云计算小区正在逐步变为现实。2011 年 7 月 28 日，西南首个云计算示范小区在重庆市沙坪坝区开建，预计 2013 年首期交付。这个云计算示范小区涉及六大核心领域：生活云、服务云、安全云、教育云、医疗云和娱乐云，每朵云都与市民的生活息息相关。在家中，业主只需一个遥控器就能控制家中所有的电器，这要归功于“生活云”。家庭主

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

妇通过手机登录云计算中心，可以实现在线“试衣”和手机钱包支付，这是“服务云”的神奇所在。业主离家后，安防系统自动开启，煤气泄漏计算机会自动报警，这是“安全云”在行动。业主能够随时了解孩子在学校的运动量，准确获取孩子在校表现、活动规律、作业完成等情况，这是“教育云”在为家长分忧。无人照顾的老年人或病人，出现紧急情况时，只需按一下佩戴在身上的求助装置，社区服务人员就会立即赶到现场，提供必要的帮助，这是“医疗云”提供的保姆功能。业主能够通过云计算中心提供的KTV接口，在自家的超大电视屏幕上享受飙歌的乐趣，这是“娱乐云”带来的便捷。

作为近两年的热词，云计算与物联网是两种既有联系又有区别的应用模式。从发展阶段上来说，打个比喻，如果说云计算是社会主义社会的话，那么物联网就是共产主义社会了。物联网时代，需要通过云计算来解决海量信息的存储和处理问题。因此，物联网离不开云计算等关键技术，云计算又能促进物联网的广泛应用。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



第5章 Chapter 5

云计算改变世界

不知从什么时候起，“云”已经不再是一个单纯意义的文字，它包含了更多的科技含义和浪漫色彩，代表了未来互联网的发展方向。未来世界都在云中。地球就像一个完整的人，手机、电脑、笔记本、iPad、Kindle 等终端是“手足”，互联网是信息传播的“神经网络”，云服务器是“大脑”。IT 资源像天空中的白云一样，一朵一朵地飘在天空中，每朵都有不同的形状，拥有不同的功能。它们时而聚合在一起，形成一朵大云；时而分散开，形成一朵独立的小云。在这些 IT“云”中，有存储云、计算云、数据云、应用云、商务云，多彩多姿，令人目不暇接，它们通过互联网与成千上万的用户手拉手。

当用户需要时，只需通过轻量级终端接入互联网，就能够从“云”中按照一定规则随时随地获取 IT 资源，进行数据的存取和计算。这时，云开始落地，物化成雨，滋润人间。云计算到底好不好？伟大领袖毛主席教导我们：“要想知道梨子的味道，就要亲口尝一尝。”阿基米德说：“给我一个支点，我可以撬起整个地球”。现在云计算所做的，也许正是在悄悄撬起这个世界。

5.1 新媒体的梦想在“云”端

众所周知，未来互联网应用将朝着更高端、更智能的方向发展，而这一切必须建立在强大的云基础设施之上。作为一种商业模式，云计算将“资源汇集在云端”，提供给消费者“按需取用”，通过“按消费内容、时长”等计费方式来获利。这种“直上直下”的“云存储”与“云提取”模式，跨越了当前传播消费链的诸多环节，使得传播链条变得更经济、更高效。

在云计算时代，复杂的内容分发、用户订制、广告细分、多媒体呈现等工作都将在“云端”进行，媒体融合将在云计算这一全新平台上得以轻松实现。此时，信息不再是竞

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

争的核心，多渠道呈现不再是竞争的分野，媒体竞争将回归到“智慧竞争”的本源上，谁有明辨的慧眼，能思的大脑，独特的视角，整合碎片资源与驾驭多种平台的能力，谁就能最终胜出。

5.1.1 《纽约时报》捡了个大便宜

《纽约时报》(有时简称为“时报”)是一份由纽约时报公司在美国纽约出版、全世界发行的日报，长期以来拥有良好的公信力和权威性。创始人是亨利·贾维斯·雷蒙德和乔治·琼斯。由于风格古典严肃，它有时也被戏称为“灰色女士”。它最初的名字叫《纽约每日时报》，1851 年 9 月 18 日创刊，售价 1 美分。在创刊号（如图 5-1 所示）中，该报写道：“我们今天出版第一份《纽约每日时报》，该报计划每早发行（周日除外），永不关闭。如果没有对困难的充分考虑以及所获得的鼓励，我们无法完成在这个城市创建一份新报纸的任务。我们非常清楚，想要获得成功需要充裕的资金、辛勤的努力和极大的耐心，即便如此，我们也不会失败。”1857 年 9 月 14 日改用现名，平日出 90 多版，星期日 140 版。1983 年 11 月 13 日，《纽约时报》一期的星期日版竟然达 1 572 版，重量 4.5kg 多！

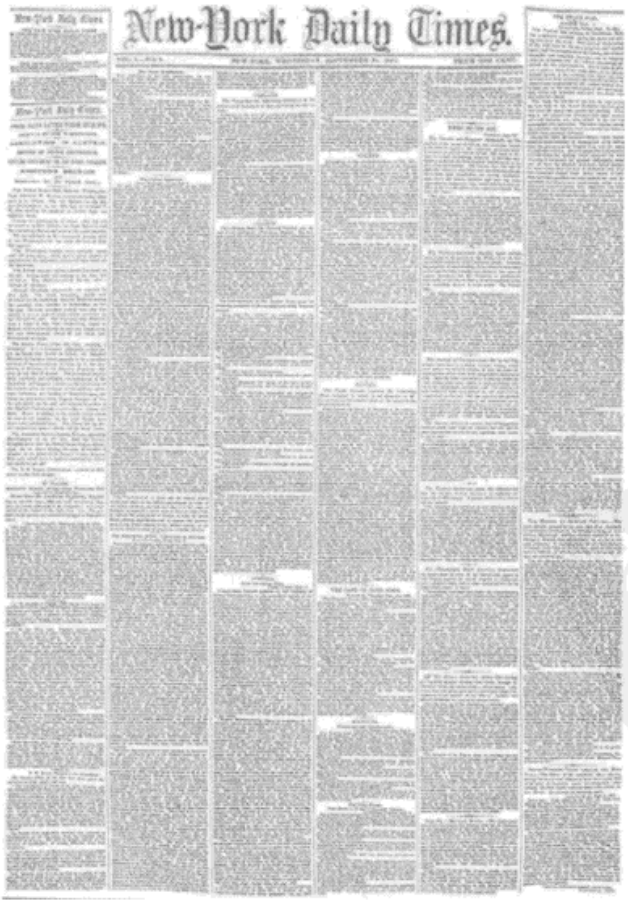

New-York Daily Times.

图 5-1 《纽约时报》1851 年 9 月 18 日创刊号

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



1978 年 8 月 10 日至 11 月 5 日期间，《纽约时报》停印。1978 年 10 月 16 日，市面上出现了《纽约时报》的山寨版——《非纽约时报》。这是一份惟妙惟肖的复制品，仅出版了一期。许多名笔，包括《华盛顿邮报》著名记者卡尔·伯恩斯坦、知名作家克里斯托夫·塞弗、喜剧作家托尼·亨德拉以及巴黎评论编辑乔治·普林顿都曾参与其中。由于正值美国报业罢工期间，真正的《纽约时报》并未出版，且当时互联网也没有诞生，因而人们开始阅读《非纽约时报》，这份报纸从第一页到最后一页都跟《纽约时报》极其相似。

2010 年 9 月 8 日，《纽约时报》主席和发行人苏兹伯格在伦敦宣布："我们最终将在未来的某个时间停止《纽约时报》的印刷，日期待定。"这是《纽约时报》首次明确回应外界传闻。传闻称，该报将在 2015 年停止印刷。

对于许多美国人来说，这一消息无疑是晴天霹雳。每天早晨在上班前，从地铁站花 2 美元买一份《纽约时报》已经成为许多美国人生活中的一部分。大家很难想象，没有了《纽约时报》，生活将会怎样？

许多媒体以"传统报业谋求第二春，《纽约时报》酝酿弃纸从网"对此事进行了报道。它标志着纸质媒体被网络媒体逼得走投无路，有点像一个母亲好不容易把孩子生下来，却反被孩子给掐死了。当然，也有人对此表示欢迎，对生态环境来说，想想每天因印刷报纸而用掉的那些纸和被砍伐掉的森林，《纽约时报》停止印刷或许是一件好事。如果读者用电脑或手机来阅读文章，就可以大大减少纸的用量。同时，《纽约时报》变成网络媒体后，时效性或许会强。通常，读者只有等到第二天，才能去报摊买报纸，阅读前一天的新闻。如果报纸变成网络版的话，读者可以在任何地方下载文章，新闻就在指边。

目前，《纽约时报》发行量居全美第三（仅次于《华尔街日报》和《今日美国》）。该报曾赢得 104 次普利策奖，数量超过任何其他机构。2009 年，《纽约时报》摘得普利策新闻奖 14 个奖项中的 5 顶桂冠，而这还不是它最辉煌的一刻——2002 年，这个数字是 7。

然而，正是这样一家报纸，从 1991 年起，它的利润就从 80 年代的 15%～20%下降到了 5%，1992 年的收入仅为 0.447 亿美元。在 2009 年美国报业倒闭潮中，《纽约时报》也不得不抵押其位于曼哈顿的总部大楼，以换取银行的贷款；它还裁减了占编辑部总人数 8%的 100 名雇员。为了维持生计，它不得不告知其最大子报《波士顿环球邮报》的 13 个工会，如果不迅速采取裁员等措施，邮报将关门或被卖掉。根据 2011 年 2 月 3 日纽约时报集团发布的 2010 年第四季度财报，截至 2010 年底，《纽约时报》净负债竟然高达 5.97 亿美元！

如今，这样一家辉煌的报社，却要"毁"在网络手中了。20 世纪 60 年代末发轫于美国军方的互联网开始铺向全球，在这个过程中，一场由互联网引发的阅读革命正在发生。由于信息在互联网上传播速度远高于报纸，且互联网还提供了阅读之外更多的功能，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

因而它成为传统报业的最大竞争对手。零印刷成本和极低采编成本的门户网站就好像一个短跑运动员，一下子就赶超了猝不及防的报业长跑选手。

其实早在5年前，《纽约时报》就已经开始尝试从网络上赚钱。2005年9月19日，《纽约时报》启动了一项名为TimesSelect的订阅服务，在网上对许多以往免费的专栏进行收费。TimesSelect的价格为一个月7.95美元，或者一年49.95美元。对于报纸订阅家庭以及大学的学生和教授则实行免费。

后来，《纽约时报》决定免费提供1851—1922年间的所有文章。这些文章都是以原始文件扫描图像的形式保存的。事实上，从1851—1980年的1 100万篇文章都是PDF（便携式数据文件，Portable Data File）格式的图像。要生成PDF版本的文章，需要做大量的工作：每一篇文章都是由许多更小的TIFF（标签图像文件格式，Tagged Image File Format）图像组成的（美国一张报纸的文章往往跨几个版面），需要对这些图像缩放和拼凑，才能保证每篇文章的完整性和一致性。这样，读者就可以通过检索找到文章，直接下载PDF文件进行阅读。

这项工作如果用传统的方法来做，是可以完成的，但工作量太大，而且需要雇佣专门的公司，花一大笔钱。显而易见，要预先生成所有文章的PDF文档，并为用户提供服务是一种巨大的挑战。《纽约时报》高级软件架构师德瑞克·戈特弗瑞德决定，将这项任务外包给亚马逊，采用该公司提供的云计算服务。

一段时间以来，戈特弗瑞德一直在使用亚马逊S3服务，该服务给他留下了相当深刻的印象。2006年年底，戈特弗瑞德开始接触亚马逊EC2服务。因此，他确立的基本思路是：将4TB的源数据上传至S3，编写能够在诸多EC2实例上运行的代码，来读取源数据，生成PDF文档，并将结果存回到S3上。这样，S3就可以用来为公众提供PDF文档服务。所有这一切听起来非常简单，在戈特弗瑞德的耐心说服下，项目组成员同意该计划，并决定付费使用亚马逊S3/EC2服务。

用于生成PDF文档的代码相当简单，但让它同时运行在多台计算机上是一个公认的难题。作为一个喜欢阅读别人博客文章的极客，戈特弗瑞德碰巧看到了Google发表的论文《MapReduce：超大集群的简单数据处理》，这让他激动得热泪盈眶。同时，他对MapReduce的开源实现——Hadoop也非常熟悉。掌握了所有情况后，戈特弗瑞德对如何完成这项工作有了大致的思路。

不久，戈特弗瑞德将4TB的源数据复制到S3上，然后开始编写代码，将组成每篇文章的各个部分从S3中提取出来，组合成一个完整的PDF文档，并将其存储回S3中。使用S3的开源Java工具包——JetS3，并通过Java高级图像处理接口来完成这项任务非常容易。

基本代码完成并运行后，戈特弗瑞德开始学习Hadoop的复杂配置方法。Hadoop文

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



档比较散乱，但能够提供足够的帮助。他在本地计算机上创建了一个 Hadoop 集群，并使用适当的 Hadoop 语义对代码进行打包。在经过一番程序调试和漏洞修复后，戈特弗瑞德开始在 EC2 计算机集群上开发 Hadoop 和编写运行代码。考虑到部署的需要，他为 EC2 创建了一个基于桌面计算机 Xen 镜像的定制 AMI（亚马逊机器镜像，Amazon Machine Image）。通过使用一些简单的 Python 脚本和 Boto 库，戈特弗瑞德运行了定制 AMI 的 4 个 EC2 实例。通过登录启动 Hadoop，他提交了一项能够生成 2 000 篇论文的测试任务。结果出乎他的意料，任务圆满完成。

然后，戈特弗瑞德开始进行估算，他意识到如果仅使用 4 台虚拟机，要生成 1 100 万篇 PDF 格式的文章需要花费相当长的时间。为了提高效率，他们决定增加虚拟机的数目，戈特弗瑞德使用了 100 个 EC2 实例，在短短 24 小时内，生成了 1 100 万篇 PDF 格式的文章，并在 S3 中生成和存储了 1.5TB 的数据。整个项目的花费（不包括图像上载的传输费用）只有 240 美元！事实上，由于处理速度实在太快，他们实际上还跑了两次。因为第一次文章生成后，他们发现 PDF 中存在着一些问题。

戈特弗瑞德在他的博客中写道："坦率地说，我也曾一度对亚马逊云计算心存担忧。毕竟我是在使用一项全新的、尚未被证明是成熟的技术，来完成一项质量要求高、时限要求紧的任务。显而易见，我成功了！"

《纽约时报》使用亚马逊 EC2/S3 成功解决大流量新闻发布难题的经典案例，为亚马逊云计算做足了活广告，《纽约时报》俨然成为亚马逊的形象代言人。此后，亚马逊吸引了包括美国国务院、美国宇航局、纳斯达克证券交易所、甲骨文、西门子、IBM、Adobe 和 Autodesk 在内的大小企业进驻其平台。

5.1.2　希拉里的第一夫人日程表

希拉里，1947 年 10 月 26 日出生于伊利诺伊州芝加哥的一个富商家庭，从小对各种各样的领导职位表现出极大兴趣，一直是学校和社团中的活跃分子。1965 年，希拉里进入马萨诸塞州威尔斯利学院主修政治学，是第一个在威尔斯利学院毕业典礼上发表演讲的学生，而她富有争议的演讲也引起了全国的注意。1969 年，她又就读于耶鲁大学法学院，获法学博士学位。求学期间，她结识了后来成为美国总统的克林顿。

1973 年，希拉里从耶鲁法学院毕业后，开始了律师生涯。随后，她搬迁到阿肯色州，并加入到国会水门事件弹劾调查小组。希拉里最初是共和党的支持者，1975 年与克林顿结婚，由于丈夫和自己的政治需要，很快转而投靠美国民主党。结婚初期，希拉里拒绝改从丈夫姓氏，仍坚持自称"希拉里·罗德姆"。在当时普遍保守的阿肯色州，此举明显过于激进，被认为是缺乏传统家庭观念的表现，也对比尔·克林顿的政治前途产生了负面影响。权衡利弊之后，希拉里最终让步，从此真正成了"希拉里·克林顿"。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

在担任阿肯色州第一夫人期间，希拉里活跃于关注儿童福利的组织中，并担任了沃尔玛及其他一些公司的董事。1979 年，她成为罗斯律师事务所历史上第一位女性合伙人，并于 1988 年和 1991 年被评为“全美 100 位最具影响力律师”。

1993 年 1 月 20 日，随着克林顿入主白宫，希拉里成为美国历史上学历最高的第一夫人。在 8 年白宫生涯中，希拉里积极参与政事，负责国家医疗保健改革，还推动国会通过国家儿童健康保险项目等。在政策事务中占据着突出的地位，舆论普遍认为她是美国历史上最有实权的第一夫人。1994 年，她力主推行的克林顿保健计划未能获得国会通过，但 1997 年，她还是协助通过了美国国家儿童健康保险计划以及联邦领养和安全家庭法案。1996 年，希拉里因白水事件而在联邦大陪审团前作证，成为迄今唯一一位享受此“待遇”的第一夫人。

2000 年 2 月，尚未离开白宫的希拉里宣布竞选纽约州参议员，成为美国历史上第一位谋求公职的第一夫人。2000 年 11 月 7 日，她当选为国会参议员。2003 年，希拉里出版自传《亲历历史》。2006 年，她获得连任纽约州参议员。

2008 年 3 月 19 日，美国国家档案馆公布了希拉里在丈夫克林顿担任总统期间作为第一夫人的日程安排档案（如图 5-2 所示）。这些档案是由这位前第一夫人的日程主管多伊尔记录的。多伊尔曾担任希拉里的总统竞选经理，但 2008 年 2 月希拉里在民主党总统提名战中输给奥巴马后，她选择了辞职。

SCHEDULE FOR HILLARY RODHAM CLINTON
DATE: TUESDAY, JANUARY 26, 1993
PAGE 4

6:05 pm — ARRIVE PVT MEET AND GREET
Chemical Bank Building
270 Park Avenue
50th Floor
Dining Room
CLOSED PRESS

Format: Mayor Dinkins; the 11 other award recipients; Jeff Newman, Executive Director of National Child Labor Committee; Phyllis Schlass, Chair of National Child Labor Committee; Paul Alaire, Chairman of Xerox will be in attendance.

6:25 pm — PROCEED TO AWARD CEREMONY

6:30 pm — ARRIVE LEWIS HINE AWARD CEREMONY
Chemical Bank Building
270 Park Avenue
49th Floor
Site Phone:
OPEN PRESS

Site Advance: Laury Payne
Press: Paula Thomason

Format: Estimated 300 people in attendance. Paul Alaire, Chairman of XEROX, will recognize 10 award recipients. Alaire will present award to Elton Jolly, President of OICs of America. Jolly will speak for 10 min. Alaire will present award to HRC. HRC will speak for 15 min. Meet and greet.

PROGRAM

Jeff Newman
Brief Video
Phyllis Schless
Paul Alaire
Elton Jolly
HRC
Paul Alaire & Phyllis Schless

图 5-2 希拉里 1993 年 1 月 26 日的日程安排

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



日程安排档案记录了希拉里从 1993 年到 2001 年作为第一夫人的 2 888 天的生活，共计 1 1046 页。美国国家档案馆对其中 4 746 页涉及第三方的社会保险号码、电话号码和家庭住址等个人隐私信息进行了保密处理。同时，根据美国《总统记录法》，1993 年 1 月的前 19 天，即克林顿正式宣誓就职和希拉里正式成为第一夫人之前的 19 天日程安排未公布。这些日程表揭开了希拉里 8 年白宫生活的神秘一角，也给 2008 年美国总统竞选活动提供了更多话题。

公布这些日程表，并非希拉里的意愿，而是新闻记者团体和独立调查机构依据《信息自由法》向国会多次请愿才得以实现的。1966 年通过的《信息自由法》规定，联邦政府的记录和档案除某些政府信息免于公开外，原则上向所有人开放；公民可以向任何一级政府机构提出查询、索取复印件的申请；政府机构必须公布本部门的建制和本部门各级组织受理信息咨询的查找程序、方法和项目，并提供信息分类索引。

这些日程表一经公布，美国媒体纷纷拿起放大镜仔细阅读。美联社、《纽约时报》、《洛杉矶时报》等媒体迅速发表文章，开始梳理日程表里“有价值”的信息。《纽约时报》认为，这些日程档案仿佛是公司员工的打卡单，枯燥无比，提供了众多事实，但却让人难以洞察事实真相。

彼得·哈金斯，《华盛顿邮报》的一名高级工程师，在得知国家档案馆将公布希拉里第一夫人日程表的消息后非常兴奋。他认为，这些数据具有极高的社会关注度与新闻时效性，记者肯定对此有浓厚的兴趣。但是，这些档案文件是以不可检索的低质量的 PDF 格式发布的，若要将其转化为可以检索且便于浏览的文件格式，需要进行加工处理。

《华盛顿邮报》希望将这些档案在第一时间上传到互联网，以便进行公众查询。但是，以报社现有的计算能力，要处理这些与日程表有关的低质量 PDF 文档，需要数百人一起工作若干个小时才能完成。在档案文件发布 45 分钟后，哈金斯开始对数据进行处理，并试图找到一种方法，将档案图像转化为可使用、可检索的文本文件，并将文件尽快提交给编辑部。

哈金斯首先尝试使用各种 PDF 和 OCR 工具，将图像转化为机器可读的文本。但使用这些工具将每页档案转化为大小合适的文件大约需要 30 分钟，包括格式化、扫描和调整大小。为了赶时间，哈金斯决定将项目迁移到云上，采用亚马逊 EC2 服务来处理文档。他使用了亚马逊 EC2 的 200 个服务器实例来处理 17 481 页不可检索的 PDF 图片，此时的处理速率达到每页 60 秒。这项工作很快在 9 小时内完成，第一手资料随即被发送给那些开始检索日程表数据的热心读者。随后，哈金斯和团队成员又创建了一个公众门户网站，这样读者在 26 小时后，就可以访问《华盛顿邮报》的可检索数据库了。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

哈金斯说："是 EC2 让我们以突发新闻的速度完成了这个项目。我使用虚拟机的时间总计为 1 407 个小时，仅仅花费了 144.62 美元。我们认为这是云计算理念成功应用的一个范例。"

5.2 战场上升起不散的白云

云计算是 IT 产业未来 10 年重点打造的"杀手锏"，是新一代互联网、物联网、移动互联平台的"中枢神经"，其发展与应用势必给军事领域带来深远影响。军事专家断言："云理念"将对新军事变革产生意义非凡的深远影响，"云系统"将使基于信息系统的体系作战面临新的挑战，这片"白云"飘进战场可能会引发狂风暴雨。

目前，军事专家对发展云计算可能带来的"云安全"问题格外担忧，因为这就像常人不能监听别人电话，但在电信公司内部却可以随时监听任何电话一样。而所有潜在危险，都是"云"管理者和国家领导层必须面对的重大课题。尽管当前"云计算"还不完善，但它有着巨大的潜能，未来的军事创新应用将只存在于"云"中。这方面，美军和英军已经走在世界各国军队的前列。

5.2.1 驻伊英军遭遇"暗算"

Google 的诞生为世界各地的人们查找资料提供了极大便利，就连武装分子也难以抵挡它的魅力，居然用它来确定袭击目标。据报道，伊拉克武装分子通过使用 Google 地球提供卫星地图，精确校准其炮火射击位置来袭击英军驻巴士拉的军事基地。

2006 年年底，驻扎在伊拉克巴士拉英军营地的士兵比较郁闷，他们几乎每天都会遭到迫击炮弹和火箭弹的袭击，武装分子从 4 英里以外的地方向英军营地发射炮弹，而且命中率越来越高。结果造成一名英军士兵阵亡，多名士兵受伤（如图 5-3 所示），驻伊英军总指挥所在的师部也曾遭到一枚迫击炮弹的袭击。英军大惑不解，这究竟是为什么呢？2007 年新年的第 2 周，英国陆军对伊拉克武装分子的居所和藏匿之处进行了一系列袭击，以求遏制这种炮击。当英军冲进这些建筑物时，他们惊讶地发现，武装分子拥有大量从 Google 地球上下载的图片以及打印出来的卫星地图。从这些照片上，人们可以看到驻伊英军基地内的帐篷、停车场、厕所，甚至还可以看见坦克所留下的履带印。在一组巴士拉阿拉伯河酒店照片的背面，武装分子还标出了该酒店精确的经纬度，而这家酒店正是英国斯塔福德郡团战斗群总部所在地，该战斗群大约有 1 000 名士兵。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 5-3　驻伊美军遭遇 Google“暗算”

这一发现证实了军事专家长期以来的预言：武装分子和游击战士可能会利用 Google 地球和其他网上制图工具来获取有价值的军事情报。这些图像与 GPS（全球定位系统，Global Positioning System）设备获取的地理定位信息配合使用，能够大大提高炸弹和炮火的攻击精度。与精确制导系统相比，这是一种简单有效、多快好省的土方法。2005 年，英国计算机学会工程与科学专业委员会副主任布莱恩·柯林斯在接受采访时表示：“Google 地球这类网站支持武装分子进行更为精确的测量。如果武装分子在图片上找到一个攻击目标，其精确坐标唾手可得，这样他们就能准确地计算出应该将导弹瞄向哪里。如果武装分子还有一台 GPS 设备，那就如虎添翼了，他们不仅可以知道自己的位置，而且还可以用个人计算机分析这些高分辨率的卫星图像，从而确定应该从哪里发射导弹，应该瞄准哪个目标。”

Google 地球是一款由 Google 公司开发的卫星图片浏览软件，其数据覆盖全球，成为有史以来最为成功的网络地图服务工具（如图 5-4 所示）。用户能够迅速在卫星图像上确定目标位置，并可灵活地对图像进行缩放。Google 地球采用高清晰度的 3D 技术，描

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

绘出了世界各地的城市、山脉、河流、海洋，甚至是太空，并显示相关信息。用户既可以探索丰富的地理内容，储存游览过的地方，并与朋友进行共享；又可以观看太空、银河和星群，体验“坐地日行八万里”的超酷感觉！这种软件免费版的信息量已相当庞大，加油站、景点、小区都能找到。如果付费，还可得到分辨率达 0.6～1m 的卫星照片，几乎超过 10 年前军用侦察卫星的水平。谷歌地球提供的地图几乎可以覆盖地球上任何地方，甚至可以“找根皮筋儿做个弹弓打你家玻璃”。

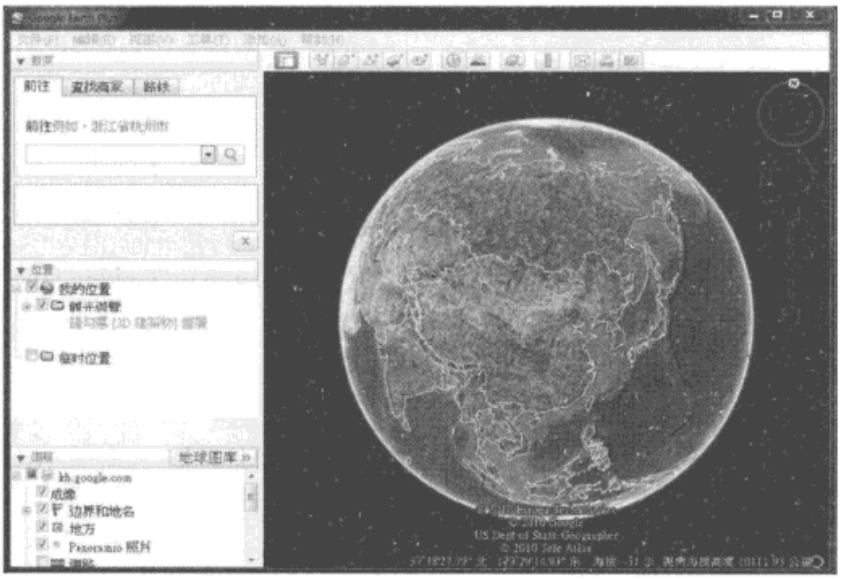


图 5-4　Google 地球

最初，Google 公司并没有开发“Google 地球”这款软件。2004 年 10 月 27 日，Google 收购了在线地图提供商 Keyhole 公司。Keyhole 公司成立于 2001 年，总部位于美国加州山景城，主要从事数字地图测绘等业务。该公司提供的 Keyhole 软件，支持网络用户浏览卫星和飞机拍摄的地理图像，这一技术依赖于数以 TB 计的海量卫星影像信息数据库，这正是 Google 地球的前身。

Keyhole 公司一开始就带有神秘色彩。Keyhole 中文译为“锁眼”，是美国一系列侦察卫星的代号。美国许多侦察卫星的名称都是以 KH（Keyhole 的缩写）开头的，从海湾战争中的 KH-11，到空袭南联盟时的 KH-12，Keyhole 系列侦察卫星可谓风头出尽。目前，虽然没有证据表明 Keyhole 公司与美国这些侦察卫星有着怎样的联系，但同处卫星图像处理领域，又如此钟情于“锁眼”一词，怎能不让人浮想联翩。

再说受到武装分子痛扁的英军士兵。当听到敌方是在使用从 Google 地球上得到的图像和照片来校准炮火时，他们感到非常气愤。如果在未来有人再因袭击而受伤，这些士兵准备起诉 Google 公司。因为 Google 公司无形中在给伊拉克武装分子当情报侦察志愿者。士兵们发出一声叹息，纷纷表示：“这世道没法活了！如今武装分子通过 Google 地

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



球，连我们在哪儿吃饭、睡觉、上厕所都了如指掌。武装分子这么做太不厚道了，叫我们情何以堪啊！”试想，武装分子在开总结表彰大会发表凯旋感言时，第一个感谢的肯定会是赞助商 Google 公司，是 Google 借给了他们一双慧眼。真是应了那句话：武装分子不可怕，就怕武装分子有文化！武装分子没准儿也会像冯巩一样向英军叫板：“跟你们这些正规军，就得拼点儿高科技。耶！”

英军士兵的愤怒是可以理解的，但这种愤怒是没有依据的。目前，有数亿人在使用 Google 地球服务，但完全是出于善意的目的。教师用它来给同学们上地理课；房地产中介公司用它向客户直观演示房源的位置；电视台记者用它来图解新闻线索的发源地；驴友用它来确定外出旅游路线。Google 地球所做的事情与网上其他服务是一样一样的：将公开获取的数据和信息，以方便快捷的形式整合到一起供浏览者使用。正如 Google 公司发言人早已承认的，Google 地球的这种服务“既可用于好的目的，也可用于坏的目的”。众所周知，任何前沿技术都是一把“双刃剑”，我们不能因噎废食。毒鼠强本来是对付耗子的，可是自杀的人却对它爱不释手；安眠药本来是改善人类睡眠的，有人却用它来实现一睡不醒的夙愿。要让科学家为其发明的不当应用负责，就等于谴责技术进步本身。《印度时报》曾戏称，Google 地球让我们进入了人人都能当间谍的时代。

英军士兵身处的困境凸显出一个重要事实，即互联网尤其易于被不当应用和滥用。作为一种通用型技术，它既为好人提供大量便捷服务，也可为坏人提供诸多可乘之机。计算机网络（尤其是互联网）一直是黑客、骗子、恶棍和犯罪分子出没的地方，因为他们非常善于发现和利用软件、数据库和通信协议方面的漏洞。随着计算机技术的发展和互联网的普及，加上数据和源代码的开源，他们的活动范围和捣蛋程度只会扩大，不会缩小。

对武装分子来说，Google 是一个天赐之物。只有想不到的，没有 Google 做不到的。通过 Google，武装分子可以轻易获取地图、照片和武器等详细信息，包括英军有价值的战术情报。同时，它还是武装分子多用途的通信网、侦察媒介、宣传渠道和招募工具，可以在世界各地实现随时随地自由上网。

在英军驻伊拉克巴士拉的士兵向总部告状后，英国军方与 Google 公司进行了接触，要求他们将英军驻伊军事基地的图片进行遮盖。一位英国陆军情报军官说：“这是武装分子策划发动恐怖袭击的证据。除此之外，谁会对我们基地的卫星图感兴趣？我们担心，这些照片有助于武装分子策划袭击事件。虽然我们目前还没有掌握他们利用这些图片来对营地发动袭击的证据，但显而易见，这些图片对他们非常有用。他们可以根据 Google 地球提供的卫星图片来确定营地内的易受攻击地区。”在经过谈判后，英国军方说服 Google 公司相信这些图片有助于武装分子发动袭击，Google 同意对驻伊英军基地的图片进行模糊化处理。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

5.2.2 “阿凡达”将成士兵替身

由于制造它的科学家非常邪恶，因而一台刚刚组装完成的机器人逃离了它所在的实验室。在当地郡治安官的帮助下，机器人屡次避开追捕它的那位科学家。最后，为了人类社会的安定和幸福，它和制造它的那位科学家同归于尽。这是 2008 年上映的美国影片《机械战士》的故事梗概（如图 5-5 所示）。事实上，科幻片中的场景正在逐渐变为现实。

好莱坞大片《阿凡达》中的各种科幻场面，如今成为全球军方的灵感来源。美国军方对片中出现的种种尖端技术展开了深入研究，并准备采用云计算和人工智能等尖端技术，打造出电影中的巨型“机械战士”，甚至让士兵用意识远程操纵他们的“阿凡达”替身，在未来战场上冲锋陷阵。

在电影《阿凡达》中，人类打造了一种称为增强机动平台（AMP，Amplified Mobility Platform）的大型机器人装置，控制它的操作人员瞬时变身“大力神”，手提庞大的 30mm 自动大炮参加战斗，犹如一个人扛步枪般轻松自如。观众形象地称之为“有脚的阿帕奇直升机”。

与电影中的情形类似，从 2000 年开始，美国国防部高级研究计划署（DARPA，Defense Advanced Research Projects Agency）在持续资助一个名为“增强人体机能的外骨骼”项目，该项目旨在开发一种由动力驱动的“外骨骼服装”，它可以让士兵携带重型装备参加战斗行动、完成救援任务、实施工程作业以及进行受伤康复等。该项目打造的铝制机器人叫做“XOS”（如图 5-6 所示），重 70kg，可以戴在人的手臂、胳膊、大腿和背部，它支持使用者数百次举起约 90kg 的重物，却丝毫不觉得累。XOS 机器人还相当灵活，穿着这种机器的人甚至还可以上楼梯或者踢足球。

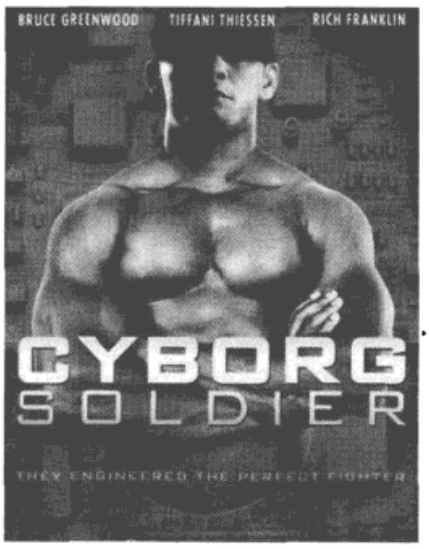


图 5-5 电影《机械战士》海报


图 5-6 机器人“XOS”

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

同时，在《阿凡达》电影中，人类科学家利用人类 DNA 与潘多拉星球土著纳美人 DNA 合成后，通过人工培育形成了名为“阿凡达”的肉体替身，并可通过人类的意念对其进行“远程控制”。美军方试图研制出像电影中展示的那种可用意念控制的“阿凡达”战士（如图 5-7 所示）。为此，从 2004 年开始，五角大楼已投入巨资，在 6 个实验室进行“思维控制机器人”的研究工作，“终极目标”是制造出可用大脑思维控制的“阿凡达”战士。士兵可以根据自己的大脑思维，通过云计算平台，灵活自如地操纵他们的“阿凡达”替身在战场上作战，遥控驾驶无人飞机。



图 5-7 “阿凡达”战士

虽然这一“终极目标”尚未实现，但科学家已经开展了大量人类与化身互动的研究工作，并取得重大突破。“《阿凡达》中展现的内容与我们当前正在实施的实验有着惊人的相似之处，我们训练猴子利用脑波活动来控制它们自己的‘阿凡达’。”杜克大学神经学家兼跨国“重新行走项目”首席研究员米格尔·尼古莱利斯表示。该项目正在开发一种能够让残疾人穿戴的外骨骼，这种骨骼可以从残疾人的思想中接收命令。

2008 年，在尼古莱利斯他们位于北卡罗来纳州的实验室内，研究人员让一只猕猴在跑步机上直立行走，并从植入猕猴脑部的电极中获取神经信号，然后将这些信号连同视频一起，通过云计算平台，传送到位于日本的实验室，最终美国猕猴成功地“用意念控制”日本实验室里的机器人做出同样的动作。

英军也不示弱。《阿凡达》全球热映后，英国皇家空军从中得到灵感，并开始实施“阿凡达计划”，准备采用《阿凡达》一片涉及的云计算和 3D 技术研制“秘密武器”，力争在与塔利班恐怖分子的战斗中占据主动权。

根据英国皇家空军的这一“阿凡达计划”，空军首先将一组特制的高科技 3D 摄像机安装在“狂风”战斗机的机翼下方，然后由飞行员驾驶战斗机在空中对阿富汗战区的地形进行全面俯拍，得到分辨率极高、立体感极强的 3D 地形图（如图 5-8 所示）。然后，将这些数据存储在云计算平台上。地面的英国军事专家在审查这些 3D 地形图时，会戴

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

上 3D 立体眼镜，这和观看电影《阿凡达》的人们没有什么两样，从而产生逼真的 3D 立体效果。

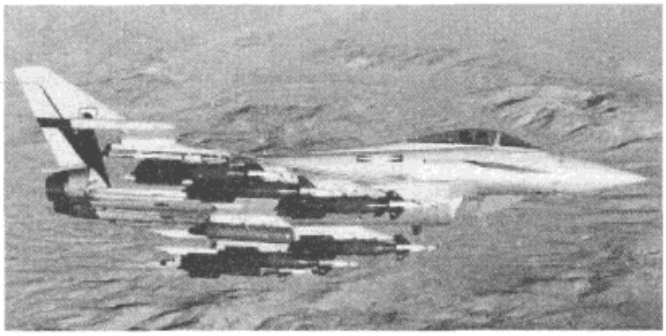


图 5-8　安装有 3D 摄像机的“狂风”战斗机

英国军事专家称，由于这些 3D 画面具有逼真的立体感，因而分析人员能够根据地形地貌，构建非常精确的、基于云计算技术的信息平台，并将这些信息传送给正在地面巡逻或作战的英军士兵，使他们对周围环境“了如指掌”。即使塔利班武装分子刚刚在公路旁安放了一颗“路边炸弹”，英军士兵也能从 3D 立体画面上识别出来。

一位英国皇家空军指挥官说：“我们之所以使用这种立体图像，是因为它能支持我们获取地形高度和其他相关参数。摄像机每隔 1ms 拍下 2 张照片，经过合成处理后，我们就可以看到立体的地面图像。”这一 3D 秘密武器无疑会让英军在与塔利班武装的战斗中大显神威。当英军地面部队与塔利班武装激烈交火时，分析人员能够通过 3D 立体图像，准确地告诉英军将要翻越的任何墙壁或障碍物的高度。

5.3　云计算引领生活新方向

网上流行一个高科技改变生活的经典笑话：领导儿子爱说谎。为此，领导用公款高价买了一台测谎机器人，谁说谎就海扁谁。某日，儿晚归。父问：去哪了？儿曰：图书馆。机器人一巴掌抽过去。儿实话实说：去同学家看《新还珠格格》了。父怒：你胆太肥了，老爸长这么大，从来不看琼瑶剧。机器人随即给父一巴掌。母怒斥父说：对儿子这么苛刻！怎么说他都是你亲生的！啪！机器人又给其母一巴掌。看起来，家里高科技东西多了，生活真是多姿多彩！

每一项新技术的应用都会使我们的生活变得更加方便快捷，就像高速铁路和 3G 一样。云计算也不例外。在这个高科技时代，云计算技术在现实生活中的应用越来越广泛。如果我们仔细观察，会发现生活早已因云计算而悄悄地发生变化。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



5.3.1　猪肉有“芯”更放心

俗话说“民以食为天，食以安为重”。足以看出“吃”在日常生活中的重要地位。但是，民间流传的顺口溜“吃荤的怕激素，吃素的怕毒素，喝饮料怕色素，能吃什么心中没数”，表明食品添加剂、农药残留、抗生素超标等食品安全问题已成为严峻的社会现象。

闲话少叙，言归正传。猪肉是老百姓日常消费必需品之一，猪肉质量和食用安全是大家非常关心的话题。目前，一些地区私屠滥宰活动仍屡禁不止，加工和销售病猪肉、死猪肉、注水猪肉、瘦肉精猪肉的情况还不同程度地存在。猪肉这么贵，当你花了大把银子，买了一大块注水猪肉或者瘦肉精猪肉，又无法确定是那个厂家生产的时候，你会有种哭都找不到坟头儿的感觉。云计算与生猪肉，两个看起来相距十万八千里的概念，近日在成都“握手问候”。

生活在成都的市民真是有口福！这种口福不仅是指美味佳肴，而且还包括食品安全。郎大爷是成都市某高校的退休教师，为了招待北京某出版社来蓉城出差的李大编辑，今天要在家里大摆宴席，桌面上自然少不了二师兄。一大清早，郎大爷便来到小区旁边的一家综合农贸市场，在老摊主武大郎那里买了 3 斤排骨和 2 斤瘦肉。武大郎给他打了两张收银小票，每张小票上面除了有商品的重量、价格和购买时间之外，还有一个食品安全溯源码。摊主武大郎告诉郎大爷，只要上个网、发条短信或者打个电话，就能查询到这块猪肉的“八辈祖宗”。

郎大爷可是个潮男，对所有新生事物从来都是相当地感冒。网络游戏刚刚流行那阵子，60 多岁的他带着老伴到网吧通宵玩联网游戏，老伴站在一旁无奈地等待，周围全是清一色 20 岁左右的小青年。这次，他又按捺不住尝试的欲望，迅速按照收银小票提供的信息，熟练地登录到生猪产品质量安全可追溯信息系统，并在对话框中输入食品安全溯源码。见证奇迹的时刻到了！显示屏很快弹出了查询结果（如图 5-9 所示）。郎大爷一看，经销商、批发商、屠宰企业、生猪供应商、生猪源产地不是国家免检的名牌企业，就是家喻户晓的明星大腕！这猪肉肯定差不了！郎大爷一高兴，免费当起了系统的形象代言人：“猪肉质量可溯源，不用再花冤枉钱，从此安心养天年！”

位于“天府之国”的成都是著名的“美食之都”，也是川菜的发源地。川菜美味享誉全国，作为川菜原材料之一的猪肉消费量非常大。根据商务部门统计，全市每年猪肉消费总量约为 870 万头，其中本地提供的猪肉约为 770 万头，外地猪肉约为 100 万头，日均消费量在 2.4 万头左右。

由于生猪产品监管环节多，涉及检疫、质监、卫生、工商、农业 5 大部门，监管链条长，容易出现监管漏洞。传统方式对猪肉的监管难度大、效率低、覆盖面窄，已经无法满足市场经济发展和老百姓对食品安全提出的新要求。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 5-9　溯源查询结果

2007 年 7 月 26 日，成都市人民政府印发了《关于开展质量兴市活动的实施意见》，决定在 2010 年底前把成都建成为全国质量兴市先进市。意见提出，成都市将全面实施食品质量安全市场准入制度，确保食品质量安全指标达到国家强制性标准，并要求各级政府要把质量兴市工作纳入到政府目标考核之中去。

为配合食品市场准入的实施，由成都市食品安全委员会办公室牵头，市信息化办公室、市公安局、市工商行政管理局、市商务局、市质量技术监督局、市农业委员会和市卫生局等监管部门共同参与，成立了 9 部门联合推进工作组。2009 年 8 月 20 日，成都市中心城区生猪产品质量安全可追溯体系建设启动仪式举行，并在高新区首先进行试点。成都市自主研发了生猪产品质量安全可追溯系统，逐步建立健全了运行流程和规范，极大促进了这一体系的不断改进和完善。

“成都市生猪产品质量安全可追溯信息系统”以物联网为技术支撑，数据处理依托成都云计算中心。溯源设备是以电子射频秤为溯源终端，以电子射频芯片为溯源信息载体，以手持读卡器为传输介质和监管工具。该系统的“幕后英雄”，正是让很多人“云里雾里”的云计算。

要对猪肉源头进行追溯，必须具备电子溯源芯片、手持读卡器、打印溯源码小票的电子射频秤、企业身份识别卡、带有溯源码的收银小票和生猪产品质量安全可追溯信息系统。生猪要进入市场流通，必须配备一张“身份证”（如图 5-10 所示）。所谓的“身份证”，其实就是一条一次性绿色塑料“脚链”，里面嵌入一块薄薄的芯片。该塑料“脚链”采用非接触式射频卡技术，利用芯片作为机读存储器，芯片存储容量大，写入的信息分区存储，按照管理需要授权读写，可以将变动信息追加写入。芯片使用特定的逻辑加密算法，便于对流通和使用过程进行安全管理。芯片和电路线圈在塑料“脚链”内封装，能够保证芯片在各种环境下的正常使用。塑料“脚链”具有读写速度快、使用方便、易于保管、便于查询等优点。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

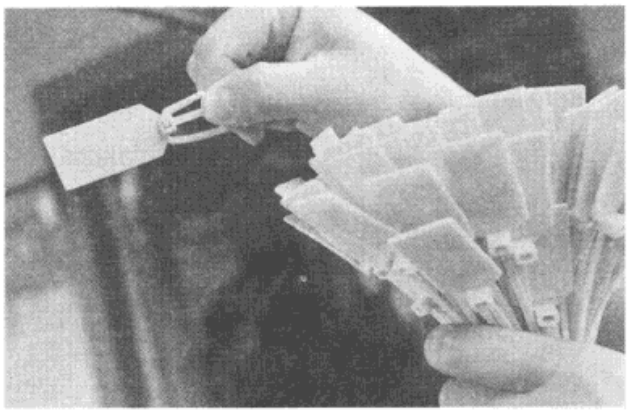


图 5-10　生猪的“身份证”

当生猪被卖到定点屠宰场前，首先由辖区内的检疫部门进行宰前检疫，合格后方可进入定点屠宰场进行宰杀。为了确保生猪质量和公司声誉，屠宰场一般会尽可能地选择规模猪场的生猪。因为规模猪场的生猪从喂养到管理都相对科学和规范，猪肉质量也更有保证（如图 5-11 所示）。检疫部门对宰杀后的白条猪肉进行宰后检疫和品质检验合格后，向定点屠宰场发放已录入检验检疫等信息的绿色塑料“脚链”，定点屠宰场需要在每头白条猪的两条后腿上佩戴这个塑料“脚链”，实现生猪来源追溯和生猪产品流向追溯。“脚链”中的芯片是一次性固定的，要想从猪后腿拆除下来，必须将芯片剪成两截，因而无法拆下来套在另一头猪上重复使用。

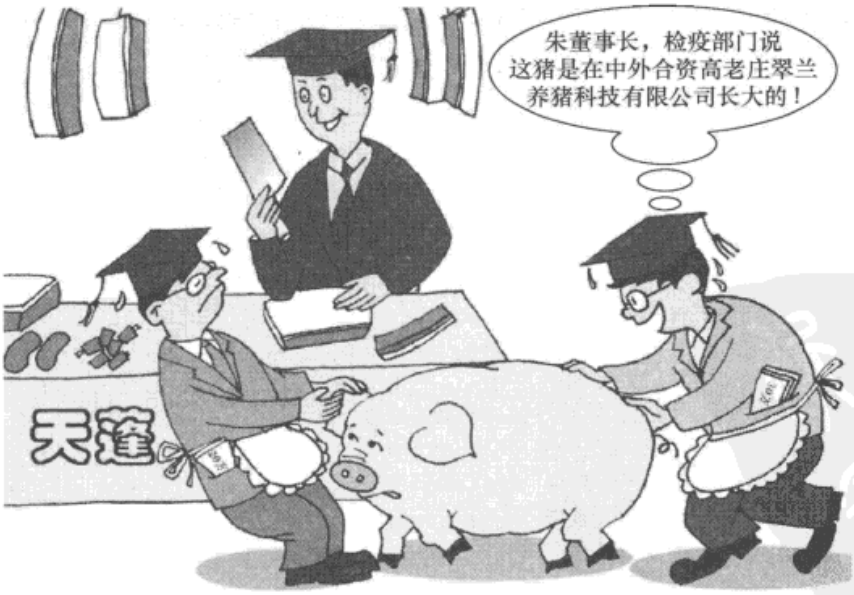


图 5-11　屠宰场选择规模猪场的生猪

然后，白条猪就被运送到各个批发市场或批发商，生猪产品批发市场管理人员或经

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

营业主、生猪产品经营者必须严格按照生猪产品市场准入要求，使用手持读卡器，验证所有进场猪肉的绿色塑料“脚链”，并扫描芯片查看生猪来源是否合法。先前批发市场虽然要求销售的猪肉必须配有“两章一证”（动物产品检疫合格验讫印章、生猪定点屠宰厂肉品品质检验合格验讫印章、动物产品检疫合格证明），但由于证明都是纸质的，个别猪肉摊主擅自伪造，迷惑消费者，因而工作人员验证起来相当困难，且效率极低。批发市场或批发商需要配备溯源设施和设备，将批发市场或批发商的相关信息存储到系统当中，建立健全批发环节的生猪产品质量安全信息追溯系统（如图 5-12 所示）。

消费者购买猪肉时，经销商使用溯源电子秤称量，并打印包含“食品安全溯源码”的收银小票（如图 5-13 所示）。猪肉经营户、生产加工企业、餐饮单位、学校、医院和单位食堂在采购猪肉时，必须凭配发的生猪产品交易身份识别卡选择符合市场准入条件的生猪产品。猪肉进入超市、菜市场之后，会录入经销商的信息。零售摊贩把猪肉卖给市民时，需要将身份识别卡在电子射频秤上进行扫描，这样就可以将零售摊贩的信息录入系统。消费者即可通过登录“三农信息网”、拨打 12316 或者发送短信进行猪肉安全查询，从而实现对猪肉源头的追溯。



图 5-12　在系统中存储批发市场或批发商的相关信息

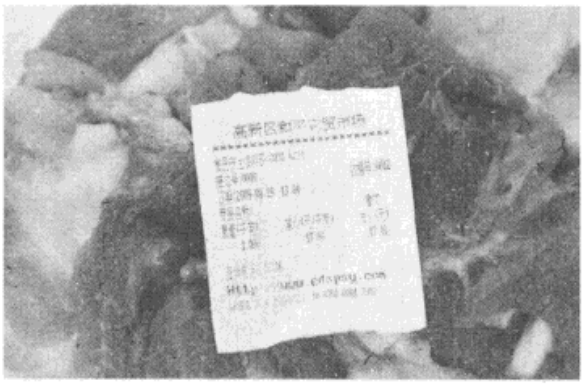


图 5-13　包含有“食品安全溯源码”的收银小票

屠宰、流通、加工和消费等各个环节的流通信息均通过手持读卡器自动上传至系统数据库，经成都云计算中心进行数据处理，实时传输至“成都市生猪产品质量安全可追溯信息系统”的各相关子系统。农委、商务、工商、质监、卫生等部门，可以通过登录系统管理平台进行网上巡查，并运用手持读卡器对管理对象进行实地抽查，两者结合即可实现监管的全覆盖。借助云计算，“成都市生猪产品质量安全可追溯信息系统”实现了有效的数据跟踪和实时的监管决策，实现了系统设计目标，不仅保证了猪肉质量，得到了市民的广泛认可，同时生猪屠宰行为和猪肉流通市场秩序也得到了规范，监管能力和效率进一步提高，高新技术产业获得了良好的发展机遇。

目前，1 个电子溯源芯片的成本约为 2 元钱，1 头猪 2 条后腿捆绑芯片一共需要花费

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



4 元钱。这样，每 1 公斤肉大约会增加 4 分钱的成本，但是这个成本将随着该系统的大规模推广而不断降低，所有成本基本上都被屠宰场消化，不会对猪肉的零售价格造成太大影响。如果“成都市生猪产品质量安全可追溯信息系统”通过自置硬件设备来搭建 IT 基础设施，总成本需要花费 600 万元左右。而通过直接采用成都云计算中心的计算能力来搭建，总成本则只有 270 万元。

成都市经济和信息化委员会的领导表示，猪肉质量安全只是第一步，随着监管系统的进一步完善，覆盖范围进一步扩大，将来还会对家禽、蔬菜、水果等其他食品安全进行监管，这些应用都将在成都云计算中心平台上实现。

5.3.2 “健康云”围民所绕

随着人民生活水平的提高，医疗、教育和住房费用也水涨船高，成为人们持续关注的热点话题。赵本山在辽宁春节联欢晚会的小品《有病没病》中，给大家讲了一个花费 1 000 多块钱，让坏牙在身体里面白溜达一圈的笑话。前段时间，网上流传一个医院院长修理电视机的故事，该院长前后共花费 282 元钱，最后工程师只换了一个价值 2 元钱的三极管就修好了电视机。社区卫生服务中心一直号称是“居民家门口的医院”，社区医生就像患者的“家庭医生”。但上班族却很难享受到中心的医疗服务，因为这些单位的上班时间往往与人们的上班时间一样，等大家下班回到家，它也就“打烊”了。还有些资深患者声称自己在全国各大医院排队挂号时购买的病历，足够开一个“病历博物馆”了。这些都从不同侧面反映了医疗领域存在的检查项目繁多、信息不共享、用药不合理、重复化验、药价高等现象。

当前，国家和地方都在加大医疗改革的力度，出台了许多行之有效的方案。上海市长宁区尝试将“云计算”引入民生领域，着力打造“健康云”、“政务云”、“商贸云”、“平安云”、“教育云”，运用高新科技为群众办实事。情为民所系，利为民所谋，他们则要“云”围民所“绕”。

2010 年 11 月 29 日，上海市长宁区宣布，针对居民“看病难、看病烦”的呼声，已率先在上海市建成利用信息化平台、实现远程诊断监控等功能的“健康云”。该“健康云”实际上是一个基于云计算技术的健康档案数据中心，全面覆盖了居民在辖区医疗机构的就诊信息和公共卫生服务信息。为充分发挥云计算的数据交换和共享功能，长宁区构建了区域医疗信息整合共享和协同服务平台，实现区域内医疗机构之间的业务联动，长宁区由此成为全国首个实现区域医疗信息整合的区县。已建成的长宁健康信息网，连通了上海市 23 家三级医院，涵盖了全区所有二级医院、社区卫生服务中心和区疾病预防管理机构的医疗卫生信息化网络。

在长宁区，社区居民只要与自己的家庭医生签约，就可以租赁一台远程生命体征仪

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

（如图 5-14 所示）。依托“健康云”平台，居民使用远程生命体征仪就可以简单地测心电图、血压、胎心、血氧含量等健康数据。与一般的电子诊疗设备不同，这台远程生命体征仪所测数据可以通过手机、无线网络等多种方式传递至长宁区“健康云”平台。专业的健康监测团队将对这些数据及时进行分析和监测，一旦发现居民的健康可能出现问题，就会立即通知家庭医生，由他为居民实施进一步诊疗。如果觉察到居民的测量数据有问题，家庭医生就会帮助居民做更加专业、更加全面的检查，这些数据也会上传至“健康云”平台。如果遇到一些疑难问题，家庭医生还会请三级医院的医生进行会诊。同时，“健康云”平台还可以实现远程中医体质辨识及五脏相音辨识功能，居民通过五脏相音终端采集相关信息，并将信息通过网络发送至远程诊断中心，医生可以根据这些信息完成中医的体质辨识。

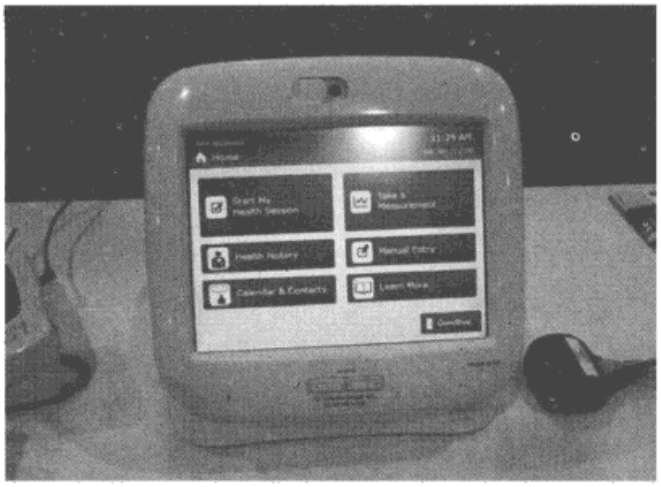


图 5-14　远程生命体征仪

在长宁区已有的卫生健康框架下，未来还将结合无线通信和物联网技术，实现不同的健康管理产品与服务的融合，为老龄人群提供家庭的安全监控、健康看护、预警等服务。例如，通过为老人量身定做的移动终端，可以实现社区健康活动预约、电话咨询、吃药提醒、随访提醒等功能。

如今，越来越多的长宁区居民开始拥有一份“居民电子健康档案”。“居民电子健康档案”主要由个人基本信息和卫生服务记录构成。个人基本信息是指年龄、性别、工作单位、家庭住址、身份证号等基础信息；卫生服务记录包括出生医学证明信息、新生儿疾病筛查信息、儿童健康体检信息、婚前保健服务信息、妇科病普查信息、计划生育技术服务信息、孕产期保健服务与高危管理信息、产前筛查与诊断信息、出生缺陷监测信息、预防接种信息、传染病报告信息，以及高血压、糖尿病、肿瘤等病例管理信息、临床检验检查报告、用药信息和住院病案信息等。每次患者去医院治疗，相关信息就会存入信息平台，数据库数据也就不断更新，因而这是一个“活”档案。不仅是三级医院，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



即便是在社区卫生服务中心，孩子出生伊始的血型、疫苗接种、健康信息等资料，成长的每一步也都能被存储到信息库。

目前，“居民电子健康档案”已实现了“一卡、一库、一网、一平台”，即一张社保卡或医联卡，一个包括患者基本信息、临床信息和管理信息的中心数据库，一个连接各医院的网络，一个医院间临床信息共享的云平台。借助日趋发达的云存储技术，居民们的“居民电子健康档案”可在政府部门、疾控卫检、妇幼保健、各大医院、社区服务中心等多家机构内共享，不但能够减少重复检查开药、降低医药费用，还可量身定制各种健康服务（如图 5-15 所示）。“居民电子健康档案”已成为深化医改的重要举措，病人求医问药再也不那么烦、难、贵了。长宁区医改的最终目标是健康服务覆盖全区所有医疗机构，实现人人享有电子健康档案，该档案将记录一生、管理一生、服务一生。

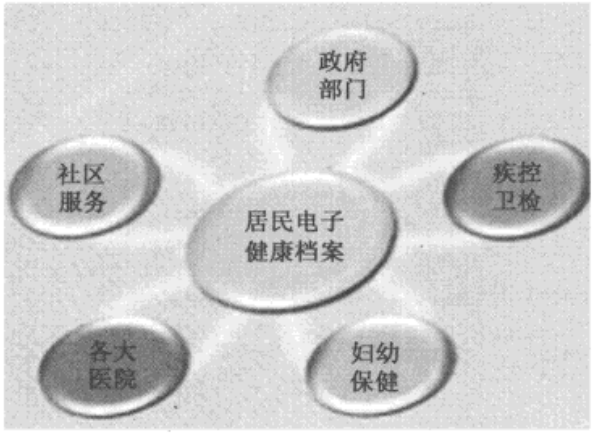


图 5-15 “居民电子健康档案”可实现共享

48 岁的马大姐家住上海长宁区，不久前因突发急性阑尾炎需要开刀。去长宁区妇幼保健院就诊时，不到 4s，医生就通过网络打开了她的档案，马大姐以前的门诊处方、住院病历、检验报告等相关信息一一呈现。医生也省却了再次化验检查的环节，即刻安排手术。赵四因痔疮复发住院手术，康复出院后，他的手术档案也被即时传送到社区卫生服务中心，社区的家庭医生可以适时随访。谢大脚不小心摔伤了左腿，她在长宁区中心医院就诊后，又来到同仁医院诊疗。主治医生上网查询，从数据库中取出谢大脚在中心医院拍的片子认真查看。“以前跑几个医院，化验单、处方单、CT 片一大堆都要带在身边，现在轻松了，我只要拿着医保卡来就可以了。”确认没有大碍后，谢大脚这才放下心来。

2011 年 4 月 22 日，由长宁区卫生局建设，上海健众信息技术有限公司负责开发的医健通——长宁区居民健康资讯服务门户网站（如图 5-16 所示）正式启用。医健通门户网站的上线，标志着长宁区居民通过网络随时随地获取个人诊疗信息和健康档案成为现实。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 5-16　医健通门户网站

医健通门户网站是依托长宁区“健康云”平台搭建的，它为市民提供了近在咫尺的个性化、智能化健康服务。长宁区市民通过登录网站，可以随时随地全面查看自己的健康信息，包括个人健康档案、慢性病控制情况、既往病史、检查检验报告、处方记录、出院小结等信息。同时，门户网站还提供了找家庭责任医生、网上预约等服务，使市民就诊变得更加便捷。

此外，医健通服务门户网站在健康互动、市民健康管理方面也将起到积极作用。居民可以根据慢性病管理需求，自助设置个性化的及时服药、节气变化等智能提醒服务，实现疾病自我管理；而智能化信息传递系统，能够使得市民与家庭医生的健康互动更加简单，“健康教育”、“健康资讯”、“健康杂志”、“自我检测”等功能，将成为个人的健康博览馆，使得医疗健康知识的获取变得易如反掌。

5.4 “云办公”各就各位

随着科技的飞速发展和网络的广泛应用，人们的工作方式也在悄悄地发生着变化。如果你正准备打开计算机，使用文字处理软件来规划未来一周的旅行，那么你不妨尝试一下子 Google Apps 这种全新的文档编辑方式：打开浏览器，进入 Google 文档页面，新建文件，编辑内容，然后直接将文档的 URL（统一资源定位符，Uniform Resource Locator）分享给你的朋友——没错，整个旅行计划被浓缩成一个 URL，无论你的朋友在哪里，他

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



都可以直接打开浏览器访问 URL。无论你与多少朋友进行分享，他们都可以与你同时编辑、修订那份诱人的旅行计划……如果你喜欢上了这种新颖的编辑体验，那么恭喜你，你正在拥抱一种美丽的网络应用模式——云办公。2011 年 6 月 28 日，微软也发布了云办公软件 Office 365，这是一款融合了 Microsoft Office Plus、SharePoint Online、Exchange Online 和 Lync Online 的全功能网络办公套件，如图 5-17 所示。

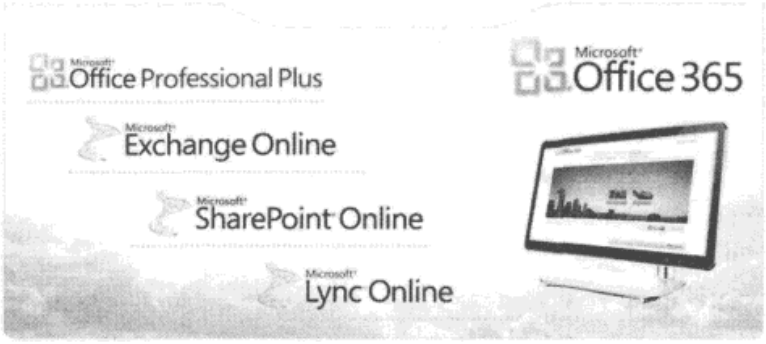


图 5-17　微软的云办公软件 Office 365

云办公的最高境界就是让员工不再被办公室所束缚，他们可以在车上、在户外、在家里，随时随地登录云端系统，满足办公需求。在这场办公理念和办公模式的洗牌运动中，谁能把握住云办公的实际应用，谁就将在竞争中占得先机，得先机者得天下。

5.4.1　马背上也能开“云会议”

有一个局长，病得要死了，就是不咽气。老婆说，孩子都来了，你放心上路吧！不行，死不了。老婆说，一切事都安排妥当了，你放心上路吧！不行，还是死不了。老婆说，家里财产都放好了，你走吧！仍然不奏效。还是秘书比较了解他，凑过去悄悄地在他耳边说：“局长，人到齐了，开会吧！”局长心满意足地闭上了眼睛。

成功人士有三多：会议多、出差多、应酬多。动员会、表彰会、报告会、座谈会，人死了都不得安生，还得开追悼会。会多了自然招人烦，与会者烦，召集会的也累，还涌现出了“恐会族”、“会长”等与会议相关的新潮名词。在会议上讲话和发言的，不是领导，就是精英。中国人开会的文化和美国人不太一样。美国人开会的目的是产生行动，中国老板开会比较注意形式。“会议没有不隆重的，闭幕没有不胜利的”。虽然在中美两国，都将会议称为“开会”，但美国人对会议的理解是 Meeting，是一次“会面”，中国人则将其看作是一次“隆重的聚会”。

郎先生是一位 IT 公司的老总，在某个普普通通的周一凌晨，当他仍然沉浸于与周公的 Meeting 中时，手机铃声响了，是美国的合作伙伴汤姆逊。郎先生讨厌别人在清晨打扰他的睡眠。虽然一万个不情愿，他还是接听了小汤的电话。汤姆逊邀请他下周赴美参

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

加一个 IT 产品博览会，郎先生答应了。周二上班高峰期，郎先生要去参加一个云计算方面的会议，他所在的城市到处都在搞施工，交通拥堵得一塌糊涂。司机李刚说："郎总，看起来我们今年都赶不上这个会议了！"这真是一句大实话！因为他们在错误的时间，出现在了错误的地点。郎先生想，自己要是能像张无忌那样练成乾坤大挪移就好了！周三傍晚，武汉天河机场候机室，飞往北京的航班延误，百无聊赖之际，郎先生靠在座位上打起了瞌睡。周四下午，郎先生到达公司的时间比平时晚了 2 个小时，他那个长得像林志玲的助理早已等候多时，在咖啡因的刺激下，郎先生精神百倍，与公司高管讨论公司下个月的大型活动安排。周五下午，公司召开营销人员会议，郎先生把事先准备好的发言稿忘在家里了，讲话时大脑严重缺氧，思路不太清晰，但总算把会议对付过去了。周六，千金女儿程程过生日，约好了全家人一起去森林公园玩，车行至半路，副手刘万能打来电话："郎总，北京分公司那边又出状况了，我没搞定，恐怕还得你亲自飞一趟"。郎先生想，要是自己会分身术就好了（如图 5-18 所示）。成功人士怎么就不能拥有自己的周末！周日上午 10:00，郎先生来到北京分公司，召集全体人员开会，却发觉本次事件的两个关键人物没有来，可想而知，"张三得病，李四吃药"，会议未达到预期效果。周日晚上，郎先生下了飞机，疲惫地回到家里，一头倒在沙发上进入了梦乡。在梦中，郎先生学会了乾坤大挪移和分身术。更厉害的是，他可以控制时间，总能先人一步抢占商机。在这些超能力的帮助下，郎先生的公司迅速扩张，成立 6 年便取代了微软和 Google，郎先生也超过盖茨名列"服不服"排行榜第一名，创造了业界传奇。然后，郎先生翻了个身，从沙发摔到地板上。他笑着从梦中醒来，却又不得不回到冷冰冰的现实中。

面对复杂繁多的会议需求，IT 人士常常感觉焦头烂额，手足无措。当然，用户可以通过视频会议系统来解决这些问题，但要做到这一点，需要投资专用的网络设施、软硬件、宽带网络、服务器和数据中心，还要养着一支负责维护和运行这些软硬件的 IT 技术团队。这些软硬件与人力资源费用是非常昂贵的，尤其是在现金流紧张或者经济低迷时期。当视频会议系统出现故障时，用户还需要请系统售后服务人员帮助解决。随着公司的迅猛发展，会议规模随时需要扩大，用户还需要花费大笔资金进行产品的升级改造。在投资购入视频会议系统后，用户得到了什么？由于网络和技术原因，用户无法随时随地开电话会议，更不用说是视频会议。即使是对于大公司的 IT 团队来说，太多的软硬件维护也会让人头昏脑胀，更何况是资金并不充裕的小公司。

虽然人们都想快速提高工作效率，让自己的价值得到充分体现。但更多时候，大家只是在埋头苦干，无暇顾及身边发生的变革。随着云计算应用领域的不断扩大，全球正在经历着一次云洗礼，一种全新云解决方案可以让人们颠覆传统工作模式，将繁杂的琐事抛上云端，用更多的时间来规划未来，它就是云会议（如图 5-19 所示）！云会议是一种基于云计算平台的会议服务，它可以让用户在任何地点、任何时间，使用任何终端，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

召开或者参加一场高效、便捷、低廉、安全的远程会议。



图 5-18　会议应酬分身乏术

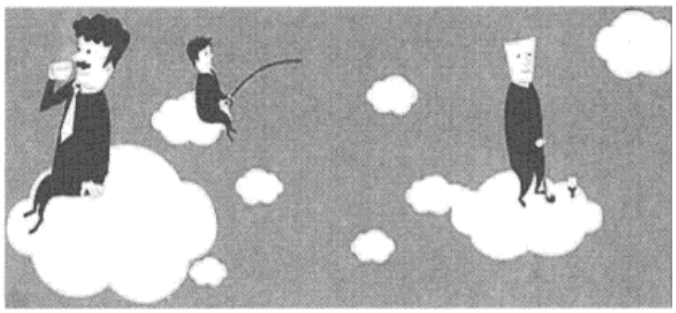


图 5-19　云会议

云会议将所需的一切设施都放在云端，应用程序在云服务提供商的数据中心中运行。所有会议数据的传输、处理由提供商负责，用户仅需要租用资源，即可得到所需要的服务。在云会议中，用户无需设置复杂的电话会议系统，无需购置昂贵的服务器、存储设备和视频会议设备，无需聘请 IT 技术团队来维护和运营系统，也无需对软硬件进行持续不断的升级，从而可以抛却一切烦恼。云会议采用云计算模式，将电话会议、网络会议、视频会议完美地结合起来，支持成千上万人的多方通信服务。它可以与办公自动化系统有机集成，并能实现传统电话与 VoIP（IP 电话，Voice over IP）的任意切换。

云会议将数以万计的计算机、服务器、软件、应用系统、管理系统连成一体，即使用户不懂 IT，没有软件和硬件支持，甚至没有一位 IT 人员，也能随时随地组织起比以往规模更大的会议，谈成更多的生意。过去，用户一直往返于各类大小型会议和国内外多个城市之间，成为名副其实的“空中飞人”。使用云会议后，无论是在办公室、咖啡厅、出租车、机场、酒店，还是在家里，如果需要，任何地点都可能会成为用户的会议室。用户可以随时随地召开多方视频会议，而不必再像先前那样频繁地四处奔走，也不再受困于拥堵的城市交通。云会议让时间为用户驻足，让用户分身有术，留出更多的时间陪伴家人。它可以大大提高用户的工作效率，促进公司安全稳定地快速发展。

用户可以使用任何一台终端，包括 PC、笔记本电脑、手机、家用电话、iPhone、iPad 等，加入或召开一次远程多方会议；云会议的可扩展性强，用户不必考虑因业务拓展而产生的会议室席位不够、会议质量下降等问题；云会议的所有数据均通过第三方进行加密，用户不必担心公司的商业机密会被竞争对手或黑客窥视；主持人可以根据会议的各种特殊需要进行灵活控制，因为云会议既可以支持成千上万人的大型多方会议，又可以支持 3～5 人的小型讨论与协作；云会议不需要升级维护，即可获取更安全、高性能和不

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

断升级的新功能；云会议只需按月或按使用量计费，支付方式简单，费用清晰可见，成本容易控制，有助于公司大幅降低成本和扩大利润。

现在，用户只需要一个云会议账号、一台接入互联网的计算机、一个摄像头，就可以来体验这种全新的会议模式了（如图 5-20 所示）。首先输入用户的云会议专属网址，进入会议界面，输入账号和密码开始登录。启动安排会议功能，填写会议的相关信息。会议安排成功后，用户就会得到一个一次性会议密码。用户既可以选择通过系统默认邮件的方式发送会议邀请，又可以采用复制会议信息到即时通信工具或邮件的方式来邀请参会人。

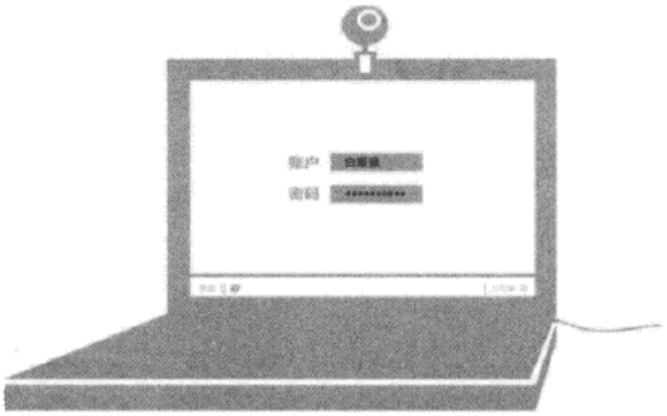


图 5-20　用户端设备

参会人只需点击会议邀请中的链接，输入用户名，即可进入会议。用户可以在会议列表中查询预定的会议信息，如需要临时发起一场会议，可以启动立即召开会议功能，即时邀请参会人进入会议。如果用户是会议的主持人，在预约会议时，需要先登录网站，再从列表中选择对应的会议进入。在会议进行中，如果需要临时邀请参会人进入，用户可以启动电话邀约功能，通过电话外呼方式，将参与人直接加入会议。云会议拥有丰富的多媒体协作功能，如高质量的语音通话、清晰的视频共享、高效的桌面和文档交互等。

参会人进入云会议时，可根据环境与会议需要选择接入方式。当网络情况良好时，可以使用麦克风或者耳机，通过方便快捷的网络接入会议。如果网络状态不稳定，则可以选择使用固定电话或者手机接入会议，以确保话音质量。如果参会人数较多，主讲人在发言时，可对全体参会人实施静音操作，以确保会议的顺利进行。如果某位参会人所处环境嘈杂，有可能影响会议质量，主持人可对其实施静音操作。云会议可同时支持多路视频，视频的分辨率会根据窗口大小变化，自动进行调节。如果用户带宽足够大，则用户可以看到非常清晰的全屏视频。当网络带宽不足时，系统会自动提示建议关闭视频功能的操作。

如果主讲人启动屏幕共享功能，参会者就可以同步看到主讲人所有的计算机桌面操

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



作。会议中需要多人协同批注时，主持人只需启动工具栏中的绘图功能即可。当主讲人启动文档共享功能时，即可上传本地文档，与所有参会人进行同步共享。云会议支持多个文档同时共享，并以页签的方式进行切换。如果主持人启动工具栏中的注释功能，则所有与会者可以参与讨论，以协同的方式进行批注。参会者可在主讲人发言时，自行翻页预览文档内容。启动同步功能，即可使文档页面和缩放状况与主讲人同步。主讲人也可以通过启动同步功能，强制所有参会人与其浏览同一页面。而如果碰到文档过大，或者文档格式不支持的情况，用户还可以使用屏幕共享功能同步演示文档。当主讲人启动白板共享功能时，即可打开一个空白的电子白板，云会议支持同时打开多个白板，并以页签的方式进行切换。在共享白板状态下，所有参会人均可参与白板操作，使用绘图工具栏进行批注和绘画等操作。

会议过程中，用户可将任意参会人设为主讲人，使其拥有共享交互的所有操作权限。参会人可以在聊天室中与大家进行讨论，也可以单独与某人进行私聊。如果遇到不速之客，为防止会议内容泄露，用户可以将他请出云会议，而在所有与会者到齐后，可以启动锁定会议功能，也就是使会议处于上锁状态，这时任何人都无法再加入会议。

便捷、高效、清晰、强大、安全、可靠的云会议，正在改变着越来越多的商务人士的工作和生活。它让远程办公更加便捷，让跨地域团队的协作更加高效，让企业差旅和会议成本更加低廉。可以想象，有了云会议，云游四海的和尚可以随时向方丈汇报思想，牧民们可以在马背上开表彰大会，工人可以在挤奶的时候与乳制品公司的生产主管进行交流。

2011 年 7 月 12 日，以“改变，从全时开始”为主题的全时云会议产品发布会在北京召开，标志着网络视频会议已经进入“云”时代。全时是继 Webex、微软、Citrix 后第四家拥有自主 SaaS 平台的公司，也是在中国率先推出“云会议”服务的本土公司。

5.4.2　添砖加瓦盖“云教室”

葛优在《天下无贼》中的一句“21 世纪什么最宝贵？人才！”，道出了人才在社会发展中举足轻重的地位。云计算若不能为人才培养服务，那它也太不与时俱进了！一个“云迷”曾在微博中以凡客体这样介绍自己：爱信息化，也爱云教室，不爱传统课堂，我是云计算的粉丝；爱逃学，也爱上课玩手机，不爱“鸭梨”（网络词语，压力的谐音）大，我是大学生；不是脑残，我和别人不一样，我和你一样，我是动力火锅，锋芒毕露。是的，“云教室”正在走入校园，它可以给学生“减负”，让学生彻底甩掉课本，放下书包。

学生人手一个平板电脑，直接上网就能做作业；通过教室的触控式屏幕和电子白板，学生可以“飞到”各地博物馆去欣赏画展；看似一块普普通通的玻璃板，竟然是个超大

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

的 iPad，使用特殊的数字神笔在上面写写画画，就能呈现在专用的显示屏上（如图 5-21 所示）……在不久的将来，只要拥有一个云终端，老师就可随时随地备课试讲、辅导学生；学生则可以随时随地享受到原来在教室才能进行的听课、答疑，这样的“云教室”叫人如何不向往！

“教育云”让教室发生了恍如隔世的变化。传统教室必备的黑板、粉笔和讲桌，都将在“教育云”中被彻底颠覆。“云教室”是一个广义的概念，它包括老师的教学工具、学生的学习环境和云端等。老师的教学工具包括投影仪、触摸屏、平板电脑、交互式电子白板等。学生的学习环境包括瘦客户端（TC，Thin Client）、教育资源和服务平台等。云端由一批强大的计算机和存储设备、海量教育资源和服务型应用资源构成。用户通过“云教室”、电子书包和 PC 等终端设备访问网络上的云端，可以实现各类教育信息化需求。由于云端是一种开放型平台，因而它可以通过开放的开发接口，与第三方资源和应用进行集成，让学生在上面自由驰骋，个性化定制学习内容、方法和资源。“云教室”还可与学校安保系统互联互通，学生一进教室，家长便立马可以收到“报平安”的短信。

数字化让教学工具变得更有趣，并充满了无限的可能性。拿着一张介绍自然生态环境的折页，用多媒体设备对准折页上的图案一刷，设备上的小喇叭就会自动发声介绍图案情况；让学生拿着平板电脑到户外学习，无论他们在观察植物还是照相，老师都可以从自己的电脑上进行监控，如果他们不乖，老师按一个键，这个学生的电脑画面就变成黑色，再也不能使用了。

目前，交互式电子白板（如图 5-22 所示）已经在教育领域得到了广泛的应用。它其实是一个高级投影仪，以前的投影仪只有投射功能，如今它也可以把电子白板投射到黑板上，老师拿着红外线笔，直接可以在白板、墙壁或者显示屏上进行书写。老师拿着平板电脑，可以在教室的任何一个角落进行走动式教学，通过无线通信技术，把书写的内容，直接呈现在大屏幕上。

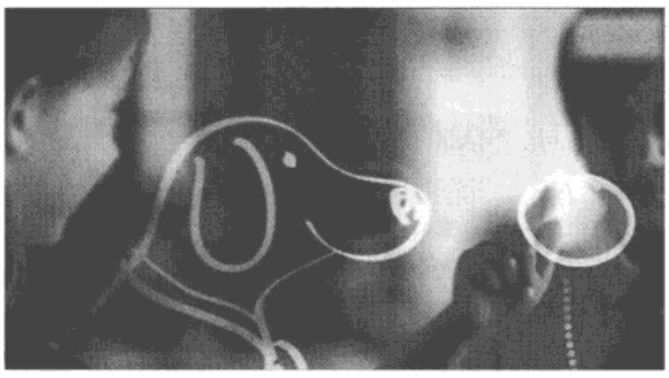


图 5-21　玻璃板变身 iPad

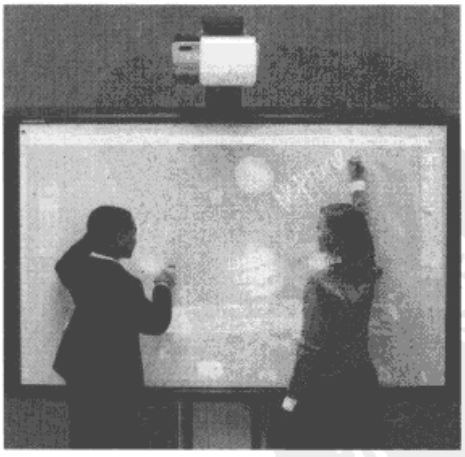


图 5-22　交互式电子白板

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



作为久经考场的老手，大家或许都会有这样的美好回忆：考试前，老师按照学生落座情况，把试卷分成一组一组的，然后由第一排的同学开始依次向后传递试卷。在“云教室”里，老师通过电脑，轻轻一按键就可以通过无线网络把试卷分发到所有学生的电脑上，整个过程只需要 1 秒钟，一个班几十个学生瞬间就可以在电脑上打开题目进行答题。

再如，在上课的时候，老师在黑板上布置一道题目，传统模式是学生举手，老师安排一个或几个学生答题，并进行讲评。而在“云教室”中，采用无线通信技术，可以为传授性教学增加更多的互动环节。老师出完题目后，学生使用平板电脑，将答案通过无线网络发送到大屏幕上，所有学生都可以看到。老师可以检查每个学生的回答情况，并给出具体的指导意见，甚至还可以为表现突出的同学颁发电子版的荣誉证书（如图 5-23 所示），从而做到了教学手段形象直观，教学形式生动活泼。同时，老师还可以实时掌握整个班级对当前讲授内容的理解程度，并随时调整教学方法和时间安排。使用“云教室”，老师可以完成备课试讲、作业布置和批改、学习效果分析等任务，每个学生的学习过程、课堂参与、作业提交、评测结果等情况都可以在云端长期保存，方便教师和家长进行个性化辅导和长期趋势分析。

学习要有场景才会产生感觉！但不是每个人的老爸都是盖茨、巴菲特或李嘉诚，可以让你烧钱，随便开个酒店、建个商场玩玩。如果你是读 MBA（工商管理硕士，Master of Business Administration）专业的，且想过一把当微软或 Google 公司 CEO 的瘾，“云教室”可以让你美梦成真，它会为你提供虚拟学习环境，让你通过模拟经营平台，加入到不同的公司团队中去。通过在商海中摸爬滚打，让你达到独立思考、科学决策、团队合作等效果。就算失败了也无所谓，可以推倒重来，因为这是虚拟的，不需要本钱。

“云教室”中摆放的是与普通台式电脑类似的计算机显示屏（如图 5-24 所示），但它们是减肥版的，没有电脑主机，学生也可以使用平板电脑或自备的 iPhone 手机。每门课程的电子教案、课件、教材、视频、音频资源全部存储在云端，辅导材料应有尽有。实际上，云端采用一个庞大的云数据中心，取代了每一台电脑有限的存储空间，进而简化了桌面电脑的配置和功能。在云端数据中心，学生既可以发现牛津、哈佛、耶鲁、斯坦福、普林斯顿、麻省理工等国外名牌大学的公开课，又可以找到《百家讲坛》等影视节目和各界“大牛”的讲座资源，还可以搜索国内外各大图书馆的电子资源。

“云教室”的一个革命性创新是，学生从此甩掉纸质的课本和沉重的书包，由电子书包取而代之。学生人手一台平板电脑，作为自己的电子书包，课本等资源都存储在了“云端”。上课时，学生打开平板电脑或桌面电脑，即可调出相应的资源进行学习。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 5-23 “荣誉证书”



图 5-24 “云教室”

“云教室”除了在教学上为师生提供便捷的服务外，它还可提供强大的服务交互功能。这对提高学生的学习兴趣，寓教于乐会产生显著的效果。如今的学生对新生事物非常感兴趣，那么教育部门就应该因势利导，科学地运用高新科技为教育服务。例如，可以将微博迁移到“云教室”上。众所周知，微博上最新消息都会出现在最前面。当学生上网准备玩偷菜游戏时，他看到有一个同学发表了今天的学习心得，那可能会刺激他先写完一篇心得再去偷菜。学生可以通过微博，与老师和家长进行深入的沟通，也可以在“云教室”上提供有用的教学素材。上课的内容不一定都由老师提供，有时候学生们反馈回来的东西反而会更有用。

“云教室”的目标是实现随时随地的个性化学习，互动、协作、探究式的教学，及时的家校互通和智能化的学校管理等。课堂上，学生不用再埋头狂抄黑板上的板书，课件等资料可以直接发送到学生电脑、电子书包甚至手机屏幕上；下课后，学生们可以拿着“电子书包”，在校园内外进行移动学习。轻便节能的平板电脑让学生们卸下了沉甸甸的书包，虚拟多点触控教学系统增强了师生间的教学互动。学生们可以直接在网页上做笔记，随时保存，甚至门禁也可以采用脸部或指纹识别技术。“云教室”采用高科技教学设备，让教室变得像时下风靡的 iPad、iPhone 一样，学习变成伸手可触的苹果，而学生则可以在快乐的学习中获取更多的知识和技能。

但是，“云教室”的建设，无法与每天一层的深圳盖楼速度相比，更无法与为多得补偿款一夜间盖起两层小楼房的“坊间”超级速度相提并论。你不要奢望“云教室”会在削一个苹果、看一则电视广告、去一趟厕所的时间内出现惊喜，它是一个循序渐进、不断完善的螺旋式上升过程，大家都为早日盖成“云教室”多多添砖加瓦吧！

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



5.5 看“云”识世博

2020 年后的城市交通将会是什么样子？在上汽集团通用汽车馆里，一场名为《直通 2030》的穹幕电影正在播放。在电影里，未来的汽车小巧玲珑，可以直接停放到电梯口、房门口、阳台上；未来的汽车是零排放的，甚至是负排放的，可以在马路边充电；未来的汽车还是智能的，盲人、老人、孩子都能驾驶，汽车前窗还有可实时接收音视频文件的触摸屏。

上海世博会丰富着大家的日程表，也拨动着科技的风向标。随着云计算技术大规模的示范和应用，看似遥不可及的云时代正在走近我们的生活。在 2010 年上海世博会上，每位游客都在不经意间与云计算进行着亲密接触，云计算创造的精彩生活令人赏心悦目，流连忘返。云计算与世博如影随行，不仅大大促进了云计算的产业化进程，而且烘托出本届世博会“城市让人类生活更美好”的主题，引领更多的人们探索未来城市和人类生活的方向。

5.5.1 2020 年的智能互联生活

宛如一朵白云，飘来无限遐想。在世博园思科馆里，未来的“智能+互联”生活，令人神往……

2020 年 6 月 2 日，星期二，上海。气象部门预报：晨雷台风距离海岸 138 千米，风速为 27km/h 且在不断上升，风暴的方向目前还无法预测，可能会擦过上海北部的周边地区，但城市市中心仍需保持戒备。李兰芬通过大屏幕与老陈两口子通电话，告知他们所有朋友今晚都来参加他们的金婚纪念日，如图 5-25 所示。



图 5-25　视频通话

老陈的女儿璐璐怀孕 8 个月，正在厨房为晚上的聚会准备 8 道菜，突然感觉身体不适，桌面显示屏自动拨通家庭医生的电话。万医生告诉璐璐不要紧张，把手表形状的测试仪戴好，放在小腹上。检测结果瞬间发送到万医生的手机显示屏上：“婴儿将要早产，阵痛间隔 3 分钟，体温 37℃，每分钟心跳 30 次”，如图 5-26 所示。万医生见情况不妙，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

告诉璐璐需马上住院待产，随后在手机菜单中点击“联络所有相关部门与个人”。医院随即启动住院程序：值班护士开始预约所有服务，为陈璐璐安排了 138 房间的一个床位，该床位状态随即由“备用”变为“已留用”，同时为璐璐派出了救护车。随后，璐璐手机收到一条视频消息，告知璐璐救护车已派遣，将在 5 分钟内到达。接着，璐璐以语音拨号的方式与正在回家途中的老公进行视频通话，告知老公预产期提前，需去医院待产。老公马上调转车头，开向医院。

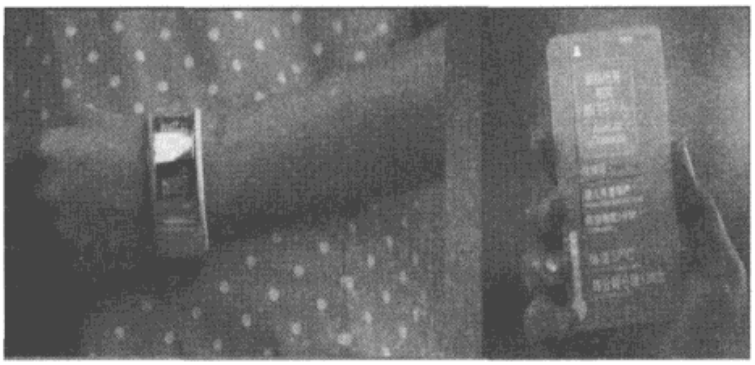


图 5-26　远程医疗

晨雷风暴突然改变方向，预计将在 78 分钟内穿越市中心。市领导果断决定，撤离老旧房子中的所有居民。摄像师兼记者小宇进入工作室，向桌面显示屏发出指令：“开始录音！”系统开始工作，最新视频新闻随即向全市居民播报：“这些照片是今天上午拍摄的。气象局报道说，它是有记录以来最强的风暴，将经过上海的北部及周边地区。市民要随时保持警惕，关注政府和相关部门发布的最新消息！”此时，背后的大屏幕提示：“你有一条新的视频消息！”小宇确认接收，大屏幕随即开始播放视频消息，如图 5-27 所示。消息是小宇的女朋友安兰发来的。安兰抱怨小宇过度专注于事业，冷落了她，声称要回香港父母家住一段时间，长短无限期。小宇马上抓起背包，向桌面大屏幕发送语音指令，要求系统提供上海飞往香港的最新航班信息，并为他搜索去机场最快的路线。桌面大屏幕很快完成任务，并将航班时刻表和最快路线指引发送至小宇的手机以及汽车导航等所有装置上。



图 5-27　视频消息

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



学校课堂上。学生面前人手一台平面电脑，他们正在上社会实践课。主题是：我喜欢哪个城市？我住在哪儿？我爸爸的工作是什么？我妈妈的工作是什么？我有什么爱好？老师告诉同学们，即将连线美国加利福尼亚州的陈博士，请他为大家演讲，并要求大家将已经完成的作业与远在北京的同学进行交流，如图 5-28 所示。陈小龙正在与北京的同学一起欣赏美国 NBA（国家篮球协会，National Basketball Association）篮球赛，对方激动地连呼“好球！好球！”。此时，电脑弹出提示框，告诉陈小龙，别忘了今天是祖父母的结婚周年纪念。下课后，陈小龙就向祖父母家奔去。小龙离开课堂后，教室的大显示屏上提示老师陈小龙已离开，并实时跟踪其位置。老师随即语音拨号，向小龙的祖父母发送了一条视频消息。老陈爱人随即在客厅的大屏幕上看到 3 条消息：一条是气象部门发布的，告知全体市民下午有强风暴，请所有居民尽量留在室内；一条是医院发来的，显示璐璐将在 9 分钟内到达黄浦医院；一条是学校发送的，提醒陈小龙已离开学校，老师正在密切关注着小龙的行程。老陈爱人开始担心晚上的纪念晚会，大家能不能如期到达。



图 5-28　远程教育

公共汽车站。智能交通系统提示小龙：“最佳路线改变，请乘坐 546 路汽车”。小龙选择了公交线路的起点和终点，并使用电子公交卡进行付费。公交卡屏幕弹出的菜单显示卡内余额 50 元，需付款 1 元，在通过指纹识别验证完小龙的身份信息后，完成支付过程，如图 5-29 所示。公交卡屏幕告诉小龙，乘坐该线路公交，估计将在 12 分钟内到达祖父母家。

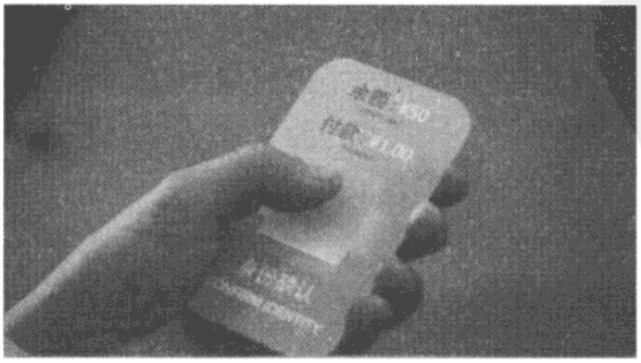


图 5-29　智能公交卡

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

小龙快到祖父母家时，客厅的大屏幕提示老陈爱人：小龙来访，将在 1 分钟内到达。小龙到达门口后，智能门禁系统通过脸部扫描，验证小龙的身份，如图 5-30 所示。在确认小龙身份合法后，门禁系统发出语音提示：“欢迎小龙来访！”客厅大屏幕随即切换到小龙在祖父母家的活动场景。



图 5-30　智能门禁

璐璐进入黄浦医院大门后，诊室的大屏幕报告：璐璐处于第 3 收缩阶段，体温 37℃，每分钟心跳次数 150，并实时显示了璐璐的心电图。璐璐的老公到达医院后，手机显示屏中出现医院的平面图，指明陈璐璐的病房位于北翼分娩产妇护理中心 1 楼 138 房间，站立点到产房的距离为 68 米，预计将在 4 分钟之内到达，如图 5-31 所示。病房内，陈璐璐状况危险，扫描检查结果显示，胎儿脐带已脱出。主治医师要求护士立即接通妇科专家陈医生的视频电话，通过远程会诊，确定手术方案：立即进行剖腹产！医院过道上，璐璐的老公在与老陈家人视频聊天，告诉他们手术一结束，马上就跟他们联系！但老陈家人嘱咐璐璐的老公不要挂断电话，他们想采用视频监控方式，与璐璐的老公一起等待那个激动人心的时刻。



图 5-31　智能定位

气象部门发布最新消息：晨雷风暴距离海岸 1 公里，风速每小时 100 公里，预计 2 分钟内到达。老房子居民撤离完成，同时该区域的电源被切断，以降低整个城市的能耗。所有道路实行人工管制，浦东和虹桥机场所有进出场航班暂停起降。此时，一辆卡车在

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



卢浦大桥南行道翻车，事故评估结果显示，无重大人员伤亡，卡车引擎温度 190℃，油管完好！救护车已派遣，车辆将在 10 分钟内到达事故地点，如图 5-32 所示。桥身无严重损坏，道路自动运行智能调度系统，优化全市交通路线，供救护车辆通行。准备接收事故伤员的医院和急救站后备能源随即开启。此时，小宇车前面的挡风玻璃显示，卢浦大桥发生交通事故，最佳路线变更！

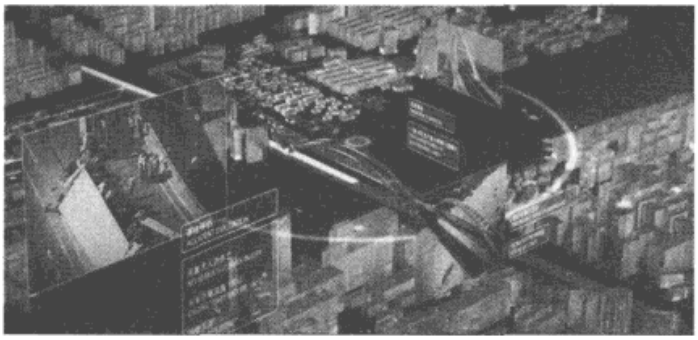


图 5-32　智能交通

到达机场后，小宇使用机场墙壁上悬挂的大显示屏，通过按下信息发送按钮，与安兰进行视频通话。他告诉安兰，当看到安兰的信息以后，自己才意识到什么是最珍贵的！他请求安兰原谅他，不要离开他。通话结束，安兰的手机屏幕显示：距离小宇 15 米。两人紧紧抱在了一起，这就是爱情的力量！

气象部门宣布：风速趋于安全，所有部门解除戒备，城市运行步入正常，网络自动管理将在 60 秒内恢复。老陈家高朋满座，璐璐平安产下婴儿。为了纪念风暴这个特殊的日子，他们给孩子起名叫雷雷！

这就是世博园思科馆主展区中，巨大弧形屏幕上播放的那部小影片的故事情节。短片形象地描述了思科智能互联技术给老陈一家日常生活各方面带来的便利，让观众体验到云计算和物联网等技术将要创造的美好生活。思科馆传达了这么一种理念：未来“智能+互联生活”能一体化管理城市的公用事业，“云计算”能把城市的交通、医疗、教育、公用事业等方方面面智能互联起来。

思科馆馆长安东尼解释说，“云计算”打造出的“城市云”犹如城市的大脑；各个行业和企业的数据中心，就像是城市的神经元；每个家庭的计算机、手机等智能终端，就像神经末梢。将来，“城市云”将打破目前各部门各行业间的“孤岛”式运营局面，城市运营将会像大脑反应那样快速，市民可在城市快速运营中即刻满足各种需求。

正如思科所宣传的，智能互联的生活让网络化的都市更安全、更可靠；智能互联的生活将为所有人创造一个更健康的生活环境；智能互联的生活把我们的生活、工作、娱乐以及学习紧密地联系在一起；智能互联的生活让人与人之间的关系更为亲密，让我们

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

的社会更加和谐。“一切始于世博会”，但愿美好的“智能互联”生活早日到来！

5.5.2 未来沟通行云流水

为什么阿拉丁神灯能实现人们的愿望？《一千零一夜》告诉我们，因为神灯里住着一位灯神，他拥有无边的法力和智慧。虽然这只是一种超越科学的幻想，却寄托着人们的美好愿景——让物体拥有更多的智慧，从而更好地为人类服务。参观过未来沟通馆的人会觉得，借助科技的力量，实现这一梦想并非是不可完成的任务。

世博会浦东园区 C2 地块后滩广场。由一颗花蕊和六只花瓣组成的“七色花”展馆群令人眼前一亮，这里是本届世博会创意项目“EXPO 2010 全球青年创新之旅”项目所在地，七个展馆分别对应着科技、沟通、健康、教育、建筑、能源、环保七大主题，会聚了全球企业和科研机构的上百项最新研究成果，共同演绎未来科技如何造福人类生活这一主题。

当踏入未来沟通馆的一刹那，游客仿佛置身于梦幻般的未来世界，碧蓝色的弧形天穹，乳白色的蘑菇状拱室，莲蓬般绽放的圆形展台。在一派异域情调中，威盛电子展示了“中国芯”机器人、智慧健康水杯、云计算沙盘、飞行网络等一系列堪比童话故事的神奇科技应用，呈现出一幅“智能芯片+智能连接=智能沟通”的未来信息交互全景图，向大家讲述了一个人类运用科技智慧改变未来世界的故事。游客可以通过协同感知、网络传递、互联应用三个层面的创新模型，体验一个核心理念——智慧地球物联网，无处不在的沟通。服务靠机器人、计算用“云”、万物都有“智慧”、网络无所不在……

还记得小时候动画片《绿野仙踪》中那个行动迟缓的半脑怪人吗？他胆小得像狼又像人，长相奇怪还有一身铁皮。为了拥有一颗健康的心脏，“铁皮人”历尽千辛万苦，凭借自己非凡的智能和顽强的毅力，如愿以偿地实现了自己的心愿。

没有身材高挑的迎宾小姐，威盛未来沟通馆的“守门员”也是一个高举双臂的“铁皮人”。不同的是，这个外表酷毙了的小家伙有着一颗火热的“中国芯”。它热情的“微笑”让来自世界各地的游客们感受到中国人和中国企业的热情。“中国芯”机器人不但会热情问候每位来访的游客，甚至还会应邀与大家翩翩起舞，如图 5-33 所示。

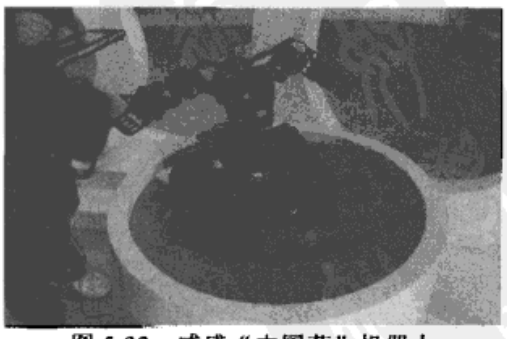


图 5-33 威盛“中国芯”机器人

未来沟通馆入口憨态可掬的迎宾机器人，极易让人联想到《星际总动员》“男主角”瓦力。而威盛机器人不仅是全球唯一采用中国自主知识产权——威盛“中国芯”的智慧机器人，而且还是最绿色的机器人。在相同性能下，它能将计算机、手机等电子产品的整机功耗降低 30%～50%，让

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



散热量大大降低，键盘和机箱不再烫手，风扇也相对安静下来，从而极大地提升了用户体验。

如果说十年前威盛提出“绿色计算”有点超前的话，那么在低碳经济风靡全球的今天，“绿色计算”已经成为芯片产业的主旋律。“绿色芯片”正在彻底改变 IT 产业重性能、轻功耗的惯性思维，并得到终端厂商和消费者的普遍认可。

值得一提的是，绿色芯片具有巨大的社会和经济价值。据保守估算，按全国目前 1 亿台计算机保有量，1 年工作 200 天，每天 8 小时计算，如果全部采用威盛低功耗芯片，每年节省的电费，可以为全国 2 861 个县各建 5 所希望小学，让 300 万失学儿童重返校园，或为西部地区 10 万所中小学各建设一个计算机网络教室。

水杯也能有智慧吗？领略了威盛“中国芯”机器人的热情之后，在莲蓬展台上，“智能健康水杯”吸引了诸多游客驻足观望。这次给游客健康饮水建议的不再是身穿白大褂的医生，而是坐落在圆形展台上让人跃跃欲试的智能健康水杯。只要用手握住水杯手柄 3 秒钟，就会看到旁边的 LED 屏上显示一行数据，上面记录着温度、干燥度、汗水指数等数据，然后水杯会给出一个建议（如“您现在需要饮水 430ml），来帮助人们日常饮水更趋合理化。它既像是一个有点“苛刻”甚至有些“霸道”的家庭医生，又像是一个熟知人体机理、随时准备为你服务的小精灵。这一切都是因为水杯的手柄里面嵌入了一个感应芯片。有了“大脑”的水杯，就不再是普通的水杯，而是智慧健康水杯，如图 5-34 所示。

工作人员介绍说，手一旦接触到水杯手柄，感应芯片就会自动运转。在测出相关数据之后，通过一套内置的科学分析软件，就可以精确地计算出特定的人需要喝多少水，这个“忠告”对健康将是最有利的。试想，如果未来人们衣食住行所使用的物品都有这么高的“智商”，那该是多么令人期待的一件事情呀！

在未来沟通馆中，“云计算沙盘”（如图 5-35 所示）吸引了不少年轻人的眼球，它表达了威盛对方兴未艾的云计算理念的高度关注。莲蓬般绽放的电控平台，画面逼真流畅的高清屏幕，白色科技质感的现代化台面，参观者可以根据对云计算的个性化理解，选择一个关键词，并按下对应的按钮，一个云计算主宰下的智能城市就会完美地呈现在游客们的面前。“云计算沙盘”真实地展现了云计算的运行过程，让来访的游客们提前领略到云计算时代的无限魅力，也凸显了威盛对云计算时代的极大信心和热切期待。

在未来的智能城市中，人们将把自己的生活委托给“云端”计算机，“云端”将利用所有的在线计算机组成一个超级服务器，人们一旦需要进行“计算”，可以随时随地轻松地从“云端”获取计算和存储资源。不久的将来，我们现在使用的台式机、笔记本将像古老的算盘一样，被珍藏在博物馆里，而以绿色、节能、智慧芯片为基础的云端计算设备将占据人们的日常生活，并最终彻底改变人类的工作方式。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

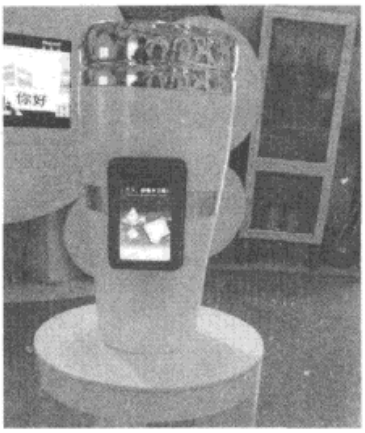


图 5-34　智能健康水杯

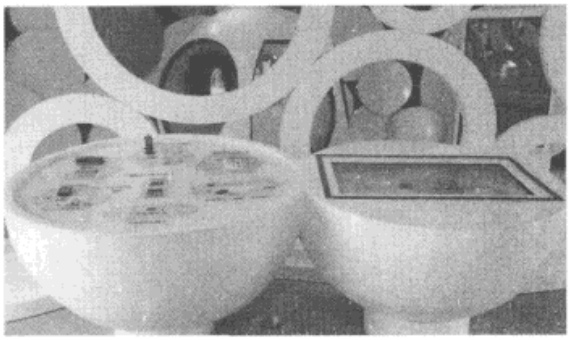


图 5-35　“云计算沙盘”

在一个 42 英寸的 LED 显示屏上，工作人员播放的短片形象地描绘了各类未来网络应用场景中的神奇沟通方式。即便是在一系列极端环境中，客户也能使用各种终端，甚至是隔空一点就能够连接到网络上，始终与同事和朋友保持联络。威盛未来沟通馆模拟出了“飞行网络”的情形（如图 5-36 所示），你可以想象在全世界的任何一个角落，轻松享受到高质量的网络服务，从万米高空到深海水底，从人迹罕至的荒漠到地震频发的灾区，网络服务将不受外在环境的制约，让你永远不会掉线，随时随地办公和娱乐。

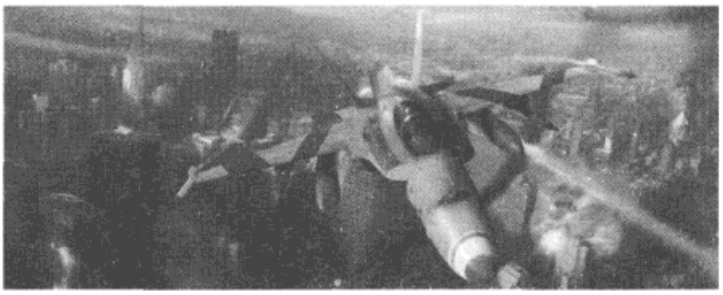


图 5-36　飞行网络

所谓的飞行网络，有两层含义：一是网络无处不在，二是是网络无所不能。目前，我们所使用的网络其实是一张残缺不全的“蜘蛛网”，在一些特殊环境下留有“死角”，而且也无法做到无所不能。在未来，飞行网络将是必备的基础服务，没有飞行网络，就没有真正意义上的云计算、物联网，也就没有真正意义上的智慧城市。事实上，生物芯片将帮助人类完成飞行网络的最后一公里路程，植入生物芯片的深海鱼类、荒漠植物、飞行鸟类，都可以作为生物基站共同完成地球网络的全覆盖。到那时，人类就可以依托无所不在、无所不能的飞行网络，轻松实现“上九天揽月，下五洋捉鳖”。

“那童年的希望是一台时光机，我可以一路开心到底都不换气，戴竹蜻蜓穿过那森林，打开了任意门找到你一起旅行……”周杰伦的一曲《时光机》勾起了无数人关于未来的

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



梦想。在未来的某天或许你会发现，人类的主宰地位将会受到挑战：机器人满屋子乱跑，智慧家居炮制懒人当道，网络铺展到太空和海底，人类可以从一扇魔法镜子里看到遥不可及的未来。想想这未来的美好生活，恨不能晚生 50 年，以赶上那个未来的美好时代。好了好了，如果你够理智，赶紧自我安慰一下，强迫自己相信这些应用会在你有生之年闯入人类的生活。

5.5.3 “沪上生态家”乐活人生

未来的家庭生活会是什么样的呢？家庭影院播放的是 3D 电视，橱柜是触摸式的，墙壁是可涂画的，冰箱是物联网的，机器人能够端茶、送水、做饭，还可以为孩子辅导功课，老人躺在自家床上就能接受远程医疗……而提供未来家庭运行的能源全部都是绿色环保的。上海案例馆“沪上生态家”为我们展示了这样一种美好的未来生活场景。

里弄、山墙、老虎窗、自然光、天井绿……充满江南民居传统特色的元素在这栋清新雅致的建筑上体现得淋漓尽致。漫步其中，如同走进一处绿意盎然的生态园。“要是能长期住在这样的房子里，该是多么幸福的一件事情！”你会不时听到参观者发出这样的感慨。“沪上生态家”项目采用了 70%的既有成熟技术和 30%的未来前沿技术，是“跳一跳就够得着的未来生活”，也就是说，在不久的将来，或许你家也能用上这里展示的各种高科技设备。

走进“沪上生态家”的首层等候区，耳边突然响起一阵悠扬的音乐，三名婀娜多姿、身着华丽服饰的美女在等候区左侧演奏着中阮、扬琴、葫芦丝三种民族乐器。不过，她们不是真正的美女，而是机器人（如图 5-37 所示）。在排队等候时能有丝竹之声相伴，不得不说是件惬意之事。据说，这是世界上首个会弹奏中国音乐的机器人乐队，它给参观者带来了欢乐，并为展区增添了几分高科技体验。



图 5-37　沪上生态家的“迎宾机器人”

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

穿越时间之桥时，不经意发现脚下有个 LED 鱼池，里面游动着一条条虚拟的鲤鱼。一脚踩上去，屏幕会产生涟漪，鱼儿会像受到惊吓一样四散逃开，不一会儿，它们又会再次聚拢，逼真效果让人惊叹。这看起来，更像是鱼儿与游客们进行的一场小游戏。两旁是葱郁的草坪，不时能看到一丛丛冒出的光纤灯。

在桥的尽头有一部电梯，表面上它和我们平时乘坐的电梯没什么两样，但其中却暗藏玄机。这是一部“势能回收电梯”，可以将电梯在满载下降和空载上升时产生的势能转化为电能，并将电能储存起来，回收再利用，这样坐 5 次电梯发的电可以让电梯开动第 6 次。除了“势能回收电梯”之外，“沪上生态家”还有一部变速电梯，它可以根据乘客的多少控制速度，以达到节能的目的。

二楼的主题是青年公寓和三口之家。贴在右侧墙壁上的玻璃罩内展示着从竹简到纸张的发展历史，左侧展示空间则是青年公寓的无纸书房，打造了一个家庭式办公场景。书桌上并排摆放着多个屏幕，里面摆放着电子墨水和手写电磁屏产品，预示着文字载体在“后纸张时代”的发展趋势。青年公寓中的家庭照明管家，可以自动变换灯光模式，体现了“高效办公，自在生活”的快乐。三口之家展区亮点多多，立体电视不用戴 3D 眼镜就能看，家庭影院的灯光能与环境联动。教育机器人可以帮助家长对儿童进行早期教育，它的身上有一个屏幕，通过触摸式点击，会出现各类题目，并给出语音提示，让孩子的学习更有乐趣。如果孩子学习累了，教育机器人还会播放音乐，并随着音乐跳起舞来。“三口之家”客厅里，一面神奇的“涂鸦墙”（如图 5-38 所示）令人禁不住驻足停留。这面墙不仅可以直接用手指在上面画画，而且还可以变换出不同的颜色。这面墙壁，既能让孩子们尽情发挥想象，任意描绘各种奇思妙想的图画，又能保持居家环境的整洁。只要用手掌在墙上轻轻擦拭，白墙就恢复了最初的洁净。绘图板一般的儿童涂鸦墙让家长再不用为家里的墙壁犯愁。

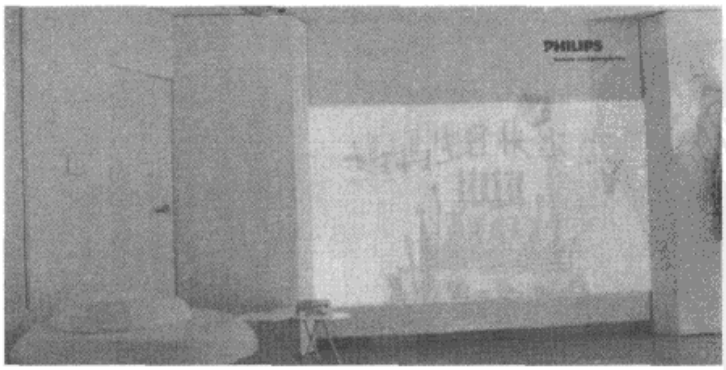


图 5-38　电子涂鸦墙

三楼展区叫“三代天地”。乍看只是个装修豪华的一室一厅，其实别有天地。在这个展区里，游客可以在精心布置的未来生活场景中，体验卫浴、环保和水循环利用带来的

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



无尽乐趣。具有科学收纳功能的未来厨房（如图 5-39 所示）会给参观者留下深刻的印象。轻轻一触摸橱柜，柜体就会自动地缓缓打开或升起到适合你取用的位置。厨房里不见了诸多的瓶瓶罐罐，调料都被装进了暗格，需要使用的时候只需要在厨房的触摸屏上敲打几下，输入用量，就会从暗格下方的小孔中流出所需的调料。

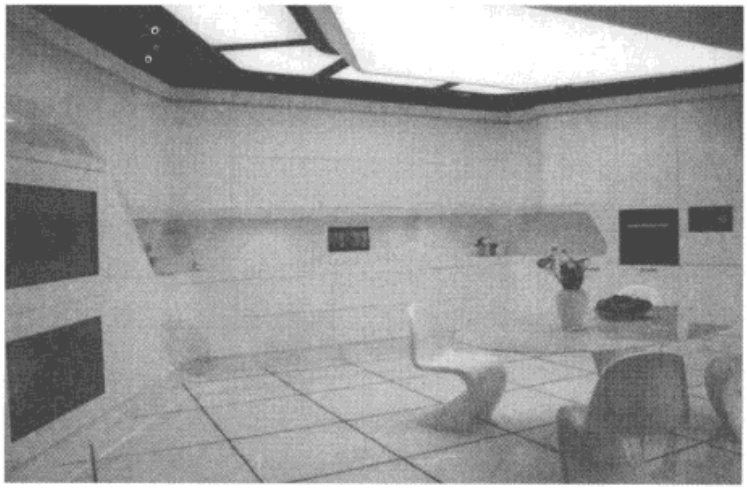


图 5-39　未来厨房

三代天地展区洋溢着浓浓的亲情。玄关处的镜子上，排列着家庭成员的照片，点一下其中的某个人，就自动开始拨打他的电话，镜面还可以向子女发送类似“贾君鹏，你妈叫你回家吃饭”的多媒体留言，播放所有家庭成员拍摄的影集。一面普通时尚的梳妆镜通过飞利浦的创新设计，瞬间变成了一个多媒体通信平台。只需在屏幕上轻松比划几下，就可以给家人留言，与远方亲人进行交流。简单易用的界面和形象直观的图标，甚至让不太熟悉高科技通信的老人也能方便地进行操作。一个简单、美好而有效的通信途径，将全家人更加紧密地联系在一起。

当你在冰箱里放入一瓶红酒，你相信冰箱会自动显示红酒的产地、年份等信息吗？或者，当你家冰箱里食物存量不足，你相信冰箱会自动提示，并向超市发送订单吗？当你用手机拍摄下生活的美好瞬间，即可远距离传输到冰箱上并清晰地显示出来吗？这并不是描写未来生活的科幻大片，这是展区中的“物联网冰箱”为我们构建的未来生活图景。当你轻点冰箱触摸屏上的牛奶时，屏幕立刻就会跳出冰箱中所存牛奶的出产地，还可以从屏幕上看到农场内的工作画面。若你点击“购买日期与地点”，屏幕上立即给出答案，并跳出该超市的实时图像以及超市当日到货清单。点击“保质期”，物联网冰箱就会告诉你距离有效期结束还有几天。点击“健康小贴士”，冰箱会提示你该品牌牛奶含多少卡路里热量，每天的推荐饮用量。如果物联网冰箱内牛奶储备不足，它会建议你网上购买。这时只需在冰箱上点击操作，选择商品和购买数量，确认后发送订单，屏幕就会显示超市送货到家的具体时间。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

展区内还有一个能炒 1 000 多种拿手菜的“机器人大厨”。它可以在 5 分钟内做出粤菜、鲁菜、湘菜、川菜、淮扬菜、上海菜等多种菜系的佳肴，每天可为游客提供 1 000 份左右的套餐。吃过“机器人大厨”烧菜的游客，都对其手艺赞不绝口。

四楼乐龄之家是专为老年人量身定做的幸福家园。展区内的坐便器和梳妆台都是可升降的，这为关节不好、腿脚不便或坐轮椅的老人提供了方便。在乐龄卧室，老年人可以通过智能手机，对所有灯光、电器和窗帘进行远程控制。老人的床其实是一台家居护理机器人，它能根据人体的自然结构进行翻折，实现坐起、侧翻、平躺、抬背等功能，并监测老人的体重、血压、心跳和脉搏等生理指标。

在客厅里，一台由飞利浦提供的健康监测椅，可以使参观者真正体验到如何将医疗保健融入到家庭的日常生活之中。参观者坐到监测椅上，不到 2 分钟内，实时生命数据便会出现在屏幕上。同时，这些信息也可传递到家庭医生或社区卫生服务中心处，为医院的远程监控和高效治疗提供支持。

如果老人行动不便，也不用太担心，因为乐龄之家提供了一个得力的好帮手——家居监控机器人“灵灵”（如图 5-40 所示）。科学家将“灵灵”的后背设计成一张轮椅，并装有控制手柄，这样，轮椅上的老人就可以在房间内穿梭自如。“灵灵”的两只眼睛是两个摄像头，胸前安装有一个人脸识别系统，老年人的亲属通过该系统与机器人进行简单的交流。“灵灵”的两个手臂可以自由地摆动，可以完成一些端茶递水、搀扶老人等简单的护理工作。此外，它还能遥控各种家用电器，并能监测门窗入侵、火灾烟雾、煤气泄漏等危险信号。相信不远的将来，这些智能机器人将渐渐走进我们的生活，成为家庭中的“电子保姆”。



图 5-40　家居监控机器人“灵灵”

科技让生活更美好。虽然这样的房子不可能在近期实现，但它代表了一种可以预见的绿色未来，期待“沪上生态家”能早日从“概念楼”变成人们的宜居家园。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



第6章 Chapter 6

风云滚滚唱英雄

作为IT界的新贵，云计算在各大IT厂商的推动下，风生水起，连名字都带着几分浪漫的气息，给单调枯燥的IT圈增添了几分神秘感。正因为如此，云计算这个词汇迅速风靡全球。

“神马都是浮云”。这是2010年诞生的网络经典流行语。与之相映成趣，它也可以看作是当下IT界对云计算的热衷和追捧的真实写照。无论是海外IT巨头，还是国内领军IT企业，目前确实到了“神马都是云，人人皆说云”的境地。与业内精英的激情洋溢不同，普通人大都还在云里雾里，不知所云，反倒油然而生“都是浮云”的感觉。谁知道业界未来还会提出什么云？天边将会飞来哪朵云？究竟哪片云彩能够下雨？

6.1 云天下谁人不识云

曾几何时，当Google提出云计算的概念时，学术界对此不以为然，许多人认为这仅仅是Google用其门前的浏览器来对付微软的视窗，纯粹是一纸空谈、新瓶装旧酒，甚至是挂羊头卖狗肉（如图6-1所示），属于商业噱头的概念可以不去理会。然而，随着亚马逊、Google在云计算上的商业成功，以及微软、IBM的巨额投入，中国也站到了这班“可能是继互联网之后下一次IT产业革命”的末班车面前。如今，“云计算”不再是纸上谈兵，渐渐地转入了产业化阶段，人们开始意识到，云计算是大势所趋，而非过眼烟“云”。国内外多家IT企业已经涉足云计算，并且不断加大在该领域的投入。原本只有少数IT巨头在独唱“云计算”的赞歌，现在放眼望去，几乎每家厂商都在产品上烙上一个“云”印迹，并且与IT巨头共同参与“云计算”的大合唱。

同时，与IT巨头并肩进行大合唱的还不止IT厂商，各国政府也热衷于投身到“云

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

计算”之中，且逐渐成长为云计算大合唱的指挥。由于倡导“随时随地、高效节能、互联互通”，“云计算”既可以为IT厂商带来不菲的商业收益，又可以帮助政府振兴国民经济，因而正成为政府降低管理成本、提升管理效率、改革电子政务的主要技术，其商业价值已日益在政府层面显现。作为政府决策、企业战略的重要组成，“云计算”成为各国政府和企业界众星捧月般的长期话题。



图 6-1 挂羊头卖狗肉

6.1.1 奥巴马请来了新管家

1933 年 3 月 12 日，星期日的晚上，即罗斯福就任总统后的第 8 天，他在总统府楼下外宾接待室的壁炉前，接受美国广播公司、哥伦比亚广播公司和共同广播公司的联合采访，工作人员专门在壁炉旁安装了扩音器。罗斯福说，他希望自己像坐在家里，邻居也像坐在他们的起居室里那样，大家随意进行交谈。哥伦比亚广播公司华盛顿办事处的经理哈里·布彻随即说：既然如此，那我们就称之为“炉边谈话”吧！以后它还就真的作为正式名称叫开了。罗斯福用对话的音调对美国人讲话，就像他突然造访，告诉大家华盛顿发生的事情。

当天，罗斯福以亲切诚挚的声调、朴实感人的语句，就银行暂停营业问题，向全国人民进行了耐心解释、教育和劝告。他说：“我要指出一个简单的事实，你们把钱存进银行，银行并不是把它锁在保险库里了事，而是用来通过各种不同的信贷方式进行投资的，比如买公债、做押款。换句话说，银行让你们的钱发挥作用，好使整个机构转动起来……

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



我可以向大家保证，把钱放在经过整顿、重新开业的银行里，要比放在褥子下面更安全。”

全国 6 000 万民众收听了罗斯福的这次讲话。第二天，银行门口排满了长队，人们重新将钱存入银行。在 12 年总统任期内，罗斯福共完成了 30 次炉边谈话，举行过 998 次记者招待会。因此，被后人誉为“电台总统”。

另一位美国总统肯尼迪的辉煌政治生涯则是以电视直播开始，以电视直播结束。20 世纪 60 年代，电视成为美国家庭较为普及的传播工具。1956 年，肯尼迪只是民主党内诸多帅哥中的一个，是电视把他扶上了明星的宝座，成为全国红得发紫的知名人物。1960 年，总统大选期间，全国共拥有电视观众 7 000 多万人，几乎占当时美国总人口的 2/3。

从 1960 年 9 月 26 日，肯尼迪在全国数千万电视观众的注视下，击败了大病初愈的尼克松，赢得首次总统竞选辩论之后，他意识到，对于他今后的政治生涯，电视这一新兴媒体是不可缺少的。他那英俊的相貌和潇洒的谈吐曾经吸纳了不少女选民和年轻人的选票，人们看到的是一位极其自信、富有朝气的“国家的老板”。此后，他创造了无数个“第一”：第一个召开电视直播记者招待会，第一次允许电视新闻记者登上总统座机等。人们在电视中经常会看到这样的情景：肯尼迪只身一人，仿佛斗兽场里的角斗士。面对一群不断出难题的记者，他都能做到逢山开路，遇水架桥，优雅巧妙地化解窘迫和尴尬，不愧是传说中的“电视总统”。

21 世纪是网络时代。2011 年，全球互联网用户数将达到 20 亿，约占全球人口的 30%，北美地区的互联网覆盖率更是超过了 70%。互联网已经融入现实社会和日常生活，几乎无处不在。Google 公司董事长埃里克·施密特曾预言：“能够发挥互联网全部潜力的候选人，将会在下一次总统大选中脱颖而出。”不久，这个预言变成现实。

2008 年 11 月 4 日，美国民主党总统候选人奥巴马在一场“老人、女人、黑人”的游戏中，成功击败对手麦凯恩，当选美国第 56 届总统，并成为历史上首位非洲裔美国总统。奥巴马的当选缔造了多个第一：第一个拒绝使用政府提供的公共竞选资金（8 400 万美元）的总统，美国第一位黑人总统，甚至还成了美国第一个“互联网总统”。

互联网成为影响美国民意的重要手段。奥巴马击败希拉里，招招不离互联网；奥巴马对麦凯恩下猛药，又是剂剂不离 Web 2.0。奥巴马利用 Web 2.0 优势，吸引了大量草根，把自己打造成了网络红人。奥巴马设计了一种史无前例的筹款机制，吸引了大批“大户”和“散户”、经验丰富的老手、首次关注大选的新人、想捐钱的人，以及任何能上网（有电脑、有手机）的人。从那时起，奥巴马就拥有了一个“网络提款机”，那里的钱好像取之不尽，用之不竭。互联网筹款的成功，让奥巴马有充足的弹药可以在一些中立州，甚至是向来属于共和党阵营的地盘发动强大的宣传攻势。

虽然麦凯恩也希望借力互联网，但走到那里都拿着黑莓手机的奥巴马，显然比麦凯恩技高一筹，比这个至今还不知如何上网的麦凯恩更懂得“网”络民心。与往届总统竞

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

选相比，奥巴马从个人网站到博客、论坛、视频、社交网站、搜索引擎，一系列网络攻势形成一套组合拳，成为影响民意的重要砝码。

尝到信息技术甜头的奥巴马在竞选时承诺，将通过部署新技术来提高联邦机构的运行效率，开放政府办公信息，邀请公众参与决策。入主白宫后，奥巴马开始着手兑现承诺。2009 年 3 月 5 日，奥巴马总统提名维维克·昆德拉担任联邦首位 CIO，这是奥巴马为联邦政府新增设的职位。上任后隶属于美国行政管理和预算办公室，主要负责管理与政府信息技术有关的政策和战略规划，负责联邦政府每年高达 710 亿美元的科技开支，制定联邦计算机系统的设计标准，帮助促进总统的技术政策议程。

在对昆德拉的任命中，奥巴马表示，昆德拉同志在 IT 领域有着丰富的经验，而且始终致力于降低政府行政成本，是担任这一职位的不二人选。他表示相信，昆德拉将以创新精神和技术专长，降低政府日常运营的开销，确保美国政府以安全、高效和开放的方式运行。

1974 年 10 月 9 日，昆德拉出生于印度新德里。1 岁时随父母到了坦桑尼亚，之后在 11 岁时来到美国。他曾经担任过哥伦比亚特区的 CIO、弗吉尼亚州的 CIO 和州商业与科技部的助理秘书。昆德拉拥有美国马里兰大学的信息技术硕士学位。2008 年 6 月，昆德拉曾被《信息世界》杂志评为美国 25 大首席技术官之一。

在当天的电话会议上，昆德拉列举了政府在使用计算机方面的诸多误区，以及今后的解决思路。昆德拉的核心观点可以概括为，政府不要把自己放在一个特殊的位置上，不要想着为每个问题都定制一套系统。相反，政府应该尽可能使用当前市场上的一些商业软件。据了解，美国政府是世界上 IT 技术的最大买主，每年花费在 IT 技术上的投入高达 800 亿美元。

昆德拉在担任哥伦比亚特区的 CIO 时，就极力倡导特区政府最大限度地在公开市场购买计算产品。他曾放弃微软的文字处理、电子表格、电子邮件和软件，转而使用 Google 的在线办公应用服务，这曾被 IT 界认为是一项极为冒险的决策。昆德拉的想法是：Google 等 IT 巨头已经为大家构建了免费的电子邮件架构，政府为什么还要浪费金钱来购买一套呢？昆德拉表示，将大力推动政府采用云计算服务。昆德拉承认，云计算可能存在着隐私或安全隐患，但若因此而忽略云计算的速度和效率也是不理智的。

昆德拉对云计算大加赞赏。以美国政府网站 USA.gov 改版为例，如果采用传统 IT 模式，政府至少得花 6 个月时间，一年预算高达 250 万美元；若改用云计算模式，只要一天就能够完成升级，一年费用预算只有区区 80 万美元。

2009 年 3 月，昆德拉上任后不久，便在联邦 CIO 委员会内部成立了云计算执委会（CCESC，Cloud Computing Executive Steering Committee），对云计算进行深入的调查和研究。其目标是建立一个政府范围内实时共享、成本高效、绿色节能、可持续发展的联

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



邦云计算环境，通过提供安全、易用、按需的云计算服务，来支持机构履行相应职责，包括简单灵活的采购和完整的认证过程；基于使用的池化计算资源弹性交付；可重用、互操作的便携式商务驱动方案等。

2009 年 3 月 12 日，昆德拉在美国联邦办公系统展览会（FOSE，Federal Office Systems Exhibition）上，发表了就任以来的首次公开演讲，透露了今后的工作思路。一是要帮助政府提高透明性和开放性，如改造 Recovery.gov 网站，推出新网站 Data.gov，用于存储政府收集的全部信息。二是吸引民众参与，邀请民众参与集体辩论，并计划让民众参与到政府的日常运作活动中来。三是降低政府的运营成本，通过采用云计算和以云计算为中心的各种模式，享用供应商推出的各种服务，而不用再专门投资开发类似的服务系统。四是开辟创新路线，但创新对象不限于技术，还包括调整政府职员与团队，为其找到最佳职位以便充分发挥其才干。

2009 年 9 月 15 日，昆德拉宣布了联邦政府云计算发展计划。每年昆德拉可支配的联邦 IT 经费为 760 亿美元，其中 190 亿美元用于信息基础设施建设。昆德拉表示，美国联邦云计算发展计划分为 3 个要点：开通联邦 apps.gov 官方网站；建立联邦云计算的示范工程（2010～2011 年）；联邦大规模采购云计算服务（2012 年后）。其中，联邦 apps.gov 官方网站已于 2009 年 9 月 15 日开通（如图 6-2 所示），启动该网站的目标是降低政府机构运营成本，推动技术和思维创新。该网站提供的云计算软件可通过多种设备使用，包括云计算服务、社交媒体、商务应用和办公应用软件等。昆德拉将其称作一站式云计算服务来源。



图 6-2　联邦 apps.gov 官方网站

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

这样，根据美国联邦云计算发展计划，美国联邦政府今后每年庞大的IT采购预算，将向采购云计算服务倾斜，而不再大规模采购微软的操作系统和办公软件。实践证明，无论是针对企业，还是针对政府部门，云计算的运行和管理成本明显降低，安全性显著提高。

美国总统奥巴马一直是云计算的拥趸。但是，在2010年3月24日，法国警方宣称，一名25岁的法国黑客“HackerCroll”因入侵美国总统奥巴马和歌星布兰妮·斯皮尔斯的Twitter帐户而遭到逮捕。犯罪嫌疑人不仅入侵了部分用户账户，而且还获得了整个Twitter的控制权，所用的手法不过是获取Twitter系统的管理员密码。云计算数据安全问题再次向人们敲响了警钟。

俗话说：“一朝被蛇咬，十年怕井绳。”被“蛇”咬过的奥巴马丝毫没有放弃发展云计算的迹象。2010年5月20日，美国联邦的CIO昆德拉发布了题为《公共部门云计算现状》（如图6-3所示）的报告。报告明确了联邦政府对云计算的定义（包括部署模式、服务模式、一般特征等），介绍了云计算数据中心整合行动和美国国家标准技术研究院主导下的标准开发进程，阐述了联邦政府致力于推进云计算应用的预算计划，列举了30个各级政府机构云计算部署案例，印证了公共部门利用云计算技术的增长趋势。



图6-3 《公共云计算态势》

2010年6月9日，昆德拉委托美国国家标准和技术研究院（NIST）开发相应的标准和指南，以促进联邦政府加速实现对云计算的安全使用。NIST的研究人员主要在两方面推动云计算的发展。一方面是推进“云计算采用标准”的发展，目的是在云计算成为正式标准之前，验证和交流过渡期的云计算规范。另一方面是在云系统中保护政府数据，特别是公民的私人信息。使用云计算的相关机构仍将采用NIST开发的联邦信息安全管理法案的指导方针。

2010年11月2日，美国政府CIO委员会发布了由昆德拉签署的关于政府机构采用云计算的文件。文件阐述了政府对云计算服务的立场和政策，分析了评估云计算的原因，云计算带来的挑战，政府机构、私营企业和IT界等需要采用的行动等，并针对云计算安全防护问题，以NIST和FISMA（联邦信息安全管理法案，Federal Information Security Management Act）安全标准为基础，发布了征求意见稿。

文件首先指出，对美国政府来说，采用云计算是风险也是机遇。机遇主要体现在IT

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



效率更高、成本节约以及绿色计算带来的环境保护。但是，是否采用云计算不是一个技术决策问题，而是一个风险决策问题，需要政府机构谨慎地评估云计算安全风险，并与自身的安全需求进行比较分析。文件建议，对云计算服务商进行统一的风险评估和授权认定，应当由一个政府授权机构实施，从而加速云计算评估和采用进程，降低风险评估成本。

2010 年 5 月 13 日，在昆德拉的推动下，一家名为 Recovery.gov 的政府网站（如图 6-4 所示）完全使用了亚马逊提供的云计算服务 AWS，该网站也成为美国政府 IT 系统的首个云计算项目。采用云计算技术后，Recovery.gov 在最初的 1 年半时间内，可节省 75 万美元开支。同时，还有利于加强美国政府内部不同部门间的协作，帮助美国政府把关注的焦点从 IT 基础设施管理转移到战略性项目上。

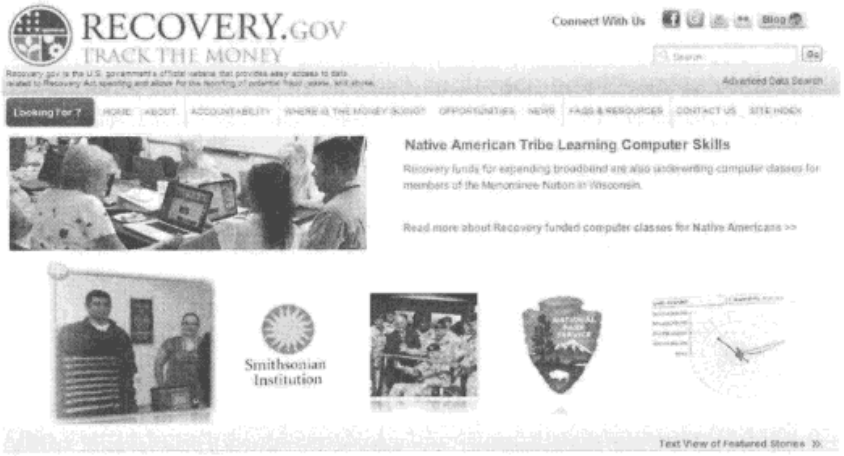


图 6-4　Recovery.gov 政府网站

2010 年 11 月 9 日，美国国家科学基金会通过《2009 美国复兴与再投资法案》，为俄勒冈大学提供了一项总额为 197 万美元的资助，将在该校计算中心安装一套云计算系统，供各学院开展集成式科学研究，如基于大脑成像的行为研究、生物信息学、化学、神经信息学等。集成式科学研究旨在解决项目跨学科问题，把不同领域问题融合成一个有机的科学问题，从而获得更好的解决。NSF 对俄勒冈大学的资助是把云计算应用于科学研究的一次前沿探索，该云计算系统将是一套基于多核 CPU 和 GPU（图形处理器，Graphic Processing Unit）的私有科研云计算系统。

2010 年 12 月 9 日，昆德拉在美国白宫 IT 管理改革论坛上宣布，政府计划通过整合联邦政府的数据中心和应用程序，采用所谓的“云计算优先”政策来重组政府的 IT 架构。昆德拉对外公布了包括 25 个要点的实施计划，旨在提高联邦政府机构的 IT 运营效率，加大与业界的合作力度。同时，昆德拉呼吁，在 2015 年之前，将目前政府的 2 100 个数据中心至少削减掉 800 个，并要求各级政府将部分工作转移到政府用、商用以及个人云

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

计算系统上。政府对云计算的高度重视掀起了行业的竞争狂潮，从传统 IT 提供商到 Google 和亚马逊等商业巨头，纷纷加入了合同争夺战。

IT 改革计划要求，在未来 18 个月内，各联邦机构将 3 项服务转入云计算，且至少 1 项服务必须在 1 年之内完成。美国总务管理局（GSA，General Services Administration）和农业部已经宣布，准备将电子邮件程序转入云服务。昆德拉表示，已经有 15 个联邦机构证实，计划把 100 多个电子邮件系统中的 95 万个电子邮箱移至云端。总务管理局于 2011 年 5 月份投资 25 亿美元用于云计算与系统的整合。

2010 年 12 月 2 日，Google 击败微软，获得了与美国 GSA 为期 5 年、价值 670 万美元的云平台电子邮件和辅助工具合同。该服务将帮助美国总务管理局在未来 5 年中节省 50%的成本，预计总额达 1 500 万美元。

2010 年 12 月 9 日，微软获得了美国政府有史以来最大一份云计算软件供应合同，在云计算市场中所占份额进一步提高。此项合同主要是为美国农业部提供基于互联网的电子邮件及相关服务。农业部的 12 万名雇员将使用微软开发的在线电子邮件服务和会议软件、即时通信和文件共享程序。

美国农业部首席信息官克里斯·史密斯称，之所以选择微软，是因为该部半数工作人员已经是微软 Exchange 电子邮件系统的用户。由于云计算程序将数据存储在远程服务器上，用户可以节省购买计算机和软件升级的维护费用。“这使我们不再需要购买硬件，将来连软件升级也不需要了。”史密斯说。据悉，美国农业部为每个电子邮箱支付的使用费大约为 8 美元，2011 年有望节约 600 万美元。

2011 年 1 月，美国国家标准技术研究院（NIST）公布了云计算的定义：云计算是一种支持以泛在、便利、按需方式，通过网络访问可配置的共享计算资源池（如网络、服务器、存储、应用与服务）的计算方式。这些计算资源在管理成本或服务提供商干预最小化的情况下，可以实现快速提供与发布。这种计算模式能够显著提高资源的可用性，具有 5 项基本特征、3 类服务模式和 4 种部署模式。5 项基本特征即按需自助服务、宽带网络访问、资源集中、快速伸缩性、可计量的服务（如图 6-5 所示）。3 类服务模式包括软件即服务（SaaS）、平台即服务（PaaS）和基础设施即服务（IaaS）。4 种部署模式即公共云、私有云、混合云和社区云。



图 6-5 “云计算就是 3、4、5”

2011 年 1 月 4 日，奥巴马总统签署了《美国竞争再授权法案 2010》。该法案的签署意味着美国将开展更多的研究和扩展性项目以促进美国的科技发展，帮助创造就业岗位，使企业更具国际竞争力，强化美国经济的基础。该法案指出，美国国家科学基金会（NSF）的主管应支持确立一个国

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



家性的研究议程，解决因公共云计算和私有云计算的日益广泛使用而受到影响的关键领域问题，包括与云计算有关的新方法、技术和工具，新算法和技术，模型和先进技术，先进的安全技术等。

2011 年 2 月 8 日，昆德拉签署发布了《联邦云计算策略》（如图 6-6 所示）白皮书。白皮书指出，目前美国联邦政府 IT 环境面临的问题是设施利用率较低、信息资源分散、系统重复建设、运行环境难于管理、采购周期较长。这些低效率特征极大地影响了政府服务公众的能力，而云计算能够有效解决这些问题，并能够在提升政府服务中扮演重要角色。尽管受到资源的制约，但云计算模式可以协助政府机构搞清需求，提供高度可靠的创新服务。联邦政府 800 亿美元的 IT 支出中，估计有 200 亿美元会用于向云计算的迁移。为了充分发挥云计算的优势，政府已制定了云计算优先的策略。该策略的目标是：在做出新投资决定之前，让机构评估云计算方案的安全性和可靠性，以此加快政府应用云计算的步伐。《联邦云计算战略》的目标是：阐明云计算的优势、需要考虑的问题并做出决策；提供一个决策框架和多个案例来支持政府机构向云计算迁移；强调充分利用云计算的资源；确定联邦政府在促进云计算推广过程中的行动、角色及职责。



图 6-6 《联邦云计算战略》

2011 年 2 月 14 日，白宫公布了奥巴马总统 2012 财年财政预算方案。美国国家标准技术研究院（NIST）预算达 10.01 亿美元，较 2011 年的预算要求增加了 8.9%，较 2010

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

年的拨款增加了 16.9%。其中，信息科技领域的重点规划包括了新兴技术交互性标准化（2280 万美元）等内容，主要为云计算、智能电网、医疗信息技术等新兴技术制定标准。美国国家科学基金会（NSF）2012 财年预算为 77.6 亿美元，其中网络基础设施办公室的预算为 2.36 亿美元，与 2010 财年的实际拨款相比增加了 10.1%。该办公室 2012 财年的预算请求主要关注三大优先领域：云计算；核心软件、数据和网络研发；“可持续的科学、工程与教育”和“面向 21 世纪科学与工程的网络基础设施框架”，为这两大泛 NSF 的项目提供支持与资助。

2011 年 4 月，联邦政府 2012 年财政预算显示，在联邦政府每年 800 亿美元的 IT 项目开支中，25%的份额（约 200 亿美元）用于云计算。

2011 年 4 月 20 日，美国国家科学基金会（NSF，National Science Foundation）宣布，将通过 NSF 与微软公司签订的云计算合作协议，向 13 个研究项目提供 450 万美元的资助。该协议将使受资助者能够免费访问先进的云计算资源。这 13 个项目将可使用微软的 Windows Azure 云计算平台（如图 6-7 所示）。微软的研究人员和开发人员也将与受资助者合作，为他们提供一系列通用的和可共享的工具和数据集。受资助项目包括康奈尔大学的“构建可扩展的可信云计算”、克莱格·凡特研究所的“改善蛋白质—蛋白质的交互性对接”、加利福尼亚大学圣地亚哥分校的“利用连续海量数据处理”、科罗拉多大学波尔得分校的“实现移动云计算”、弗吉尼亚理工大学的“开展密集型生物计算”和“有效和广泛利用可再生能源”等项目。

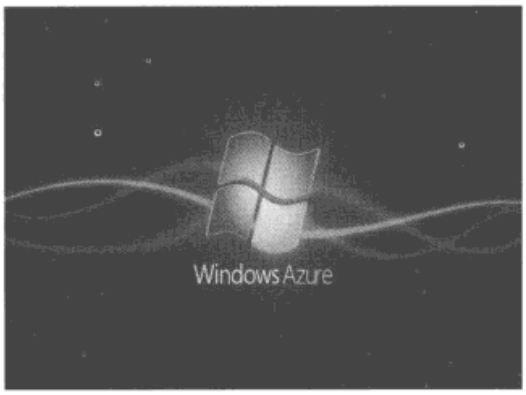


图 6-7　微软的 Windows Azure 云计算平台

2011 年 4 月 27 日，昆德拉宣布，政府今年将关闭全国近 2 100 个数据中心中的 137 个，到 2015 年，预计关闭 800 个数据中心。已关闭的数据中心承担的业务将转移到高效数据中心或云计算平台上。此举的目的是帮助政府机构实现服务分享，避免大量的重复工作。目前，政府已关闭 39 个数据中心，其中有 1/3 属于美国宇航局。今年年底，政府计划关闭另外 98 个数据中心，其中约 1/2 为美国国防部的网站。昆德拉称，计划关闭的美国卫生和公众服务部数据中心（位于罗克维尔市、占地 15 000 平方英尺）每年需支付的电费就达 120 万美元。该数据中心的服务器将被转移至其他数据中心。昆德拉援引研究报告指出，大量数据中心是联邦效率低下和 IT 经费居高不下的重要原因。他宣称：“我们将关闭联邦政府中那些重复的、未能充分利用的资产。”

2011 年 5 月，国家标准技术研究院（NIST）发布了《云计算概要及建议（草案）》报告。该报告回顾了 NIST 的云计算定义，描述了云计算的优势，讨论了云计算的性能、

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



可靠度、经济目标、信息安全等开放问题，最后从管理、数据控制、安全性、可靠性、虚拟机以及软件和应用等方面给出了建议。

2011 年 5 月 10 日，全球信息基础架构解决方案的领导者 EMC 公司宣布，将“远见卓识数据英雄奖”授予昆德拉。原因是：“昆德拉是美国联邦政府的首位 CIO，他在奥巴马政府中做了大量开创性工作，改革了美国联邦政府管理和使用信息技术的方式。昆德拉先生领导美国寻求创新性解决方案来降低政府运行费用，同时为从根本上改变公众服务部门与公众互动的方式进行了大量探索。”

2011 年 6 月 16 日，昆德拉宣布，将于 2011 年 8 月中旬辞职，接受哈佛大学的邀请到该学校任职。他将成为肯尼迪政府学院和伯克曼互联网与社会中心的联合研究员。昆德拉一直是政府 IT 系统向云计算模式转变的忠实倡导者，并始终致力于提高整个系统的效率。

2011 年 7 月，美国国家科学基金会（NSF）发布了计算机系统研究（CSR，Computer Systems Research）领域的项目规划，将重点推进云计算、嵌入式系统与混合系统、泛在计算、可持续性计算等方面的研究。NSF 对 CSR 的支持分为核心领域与重点领域两方面。CSR 核心领域支持的研究方向包括：分布式系统，高性能计算，操作系统与中间件，设计与编程模型，实时、嵌入式与混合式系统。CSR 重点领域将支持云计算、嵌入式系统与混合系统、泛在计算和可持续性计算 4 个方向的研究。

2011 年 8 月 4 日，美国政府任命微软前高管史蒂文·范洛克尔为美国联邦政府新任首席信息官，以接替即将辞职的前任 CIO 昆德拉。范洛克尔现年 41 岁，2009 年从微软离职加入奥巴马政府，担任美国联邦通信委员会（FCC，Federal Communications Commission）常务董事。范洛克尔曾在微软供职长达 15 年之久，担任过比尔·盖茨的助理。范洛克尔表示，作为联邦政府新任 CIO，他计划继续推进前任维维克·昆德拉的工作。

6.1.2　日本地震催火了云计算?

2011 年 3 月 11 日中午 13 点 46 分，日本发生 9 级大地震，震中位于日本本州岛仙台港以东 130km 海域，震源深度 24km。在大地由剧烈震动嬗变成抽搐时，地震所引发的海啸怒吼着涌向乡村和城市，把它能够裹挟的物体毫不留情地摧毁。地震和海啸不仅造成大量人员的伤亡和失踪，而且严重损坏了建筑物、道路和电力设施，并造成手机服务一度中断。以云计算为基础的社交网络再次成为灾难期间受灾人群的救灾生命线（如图 6-8 所示）。

由于与家人、朋友失去联系，日本和世界各国人民转而通过社交网络（如 Twitter、Facebook 等）与震区灾民建立联系，了解详细情况。几乎所有人都能通过社交网络发

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

布消息，实现一对多的通信，打破了传统的一对一通信方式的限制。参与灾后救援的人也通过社交网络发布各类信息，如急救电话、海啸警报、随时更新的列车时刻表、临时避难所信息等。这并非社交网络首次在灾害期间发挥作用，在智利和海地大地震期间，Twitter 和 Facebook 一度成为受灾人群的救命稻草。



图 6-8　社交网络成为日本地震救灾生命线

从震后新闻可以看到，一些重视云计算应用的跨国大型公司，事先给自己上了份“技术保险”，而且云计算投资成本很低，收益却会令所有的使用者“有一种因祸得福的感觉”。由于大部分信息存储在 IT 巨头的数据中心，因而企业数据完好无损，未对业务开展造成任何影响。相反，一些尚未使用云计算服务的企业，受到了较大冲击，他们面对数据恢复束手无策，导致业务不得不暂停。

因此，对于企业（尤其是中小企业）来说，云计算可以有效地规避这样的风险。由于数据保存在“云端”——更为安全的数据存储中心，企业不必担心数据的丢失或损坏。在使用程序或调取数据时，企业可以从数据存储中心获取信息，而无需访问本地计算机或远程服务器。这样，即使发生类似日本大地震这样的灾害，通过云计算灾备技术，也能把损失降到最低，挽回企业视如生命的数据。从这个角度来看，日本地震或许可以震醒那些云计算应用尚处于起步阶段的中小企业，促使其快速成长。

有人说，日本大地震催火了两个东东：食盐和云计算。事实并非如此。在日本 IT 业界，云计算早已成为热门话题，是信息产业变革的代名词。日本 IT 界普遍认为，不开展云计算业务，就意味着落后于时代潮流；落后于时代潮流，就意味着在日新月异的信息领域新一轮的竞争中败下阵来。

2008 年 8 月 1 日，IBM 日本分公司开放了设立在东京的“IBM 云计算中心”，旨在促进云计算这一大规模联网数据处理模式的推广。东京是世界上第 5 个设立“IBM 云计算中心”的城市（前 4 个城市分别为中国的无锡、爱尔兰的都柏林、荷兰的阿姆斯特丹和南非的约翰内斯堡）。

2009 年 2 月 24 日，日本总务省召开信息与通信技术远景会议。会议认为，ICT（信息与通信技术，Information and Communication Technology）产业是一个可改善和促使经济增长的强大工具，政府将 ICT 产业置于所有产业新增长战略的支柱地位，争取在最近 3 年内实现 100 兆日元的产出。为此，总务省向政府提出了 ICT 新政 8 项建议，其中包括建议政府应以大幅度削减运行成本为目标，积极采用云计算技术，来落实电子政府措施，使政府工作尽快全部信息化。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



2009 年 5 月，日本内务部和通信监管机构宣布，计划建立一个大规模云计算基础设施——霞关云（如图 6-9 所示），以支持政府运作所需的信息系统。霞关云将于 2015 年完工，目标是将政府的所有 IT 系统迁移到单一的云基础设施上，从而提高运营效率，降低维护成本。霞关云有利于各个政府机构协作完成共同的使命，在降低运行维护成本的同时，提高处理速度，实现资源共享，提供先进、安全的政府服务。

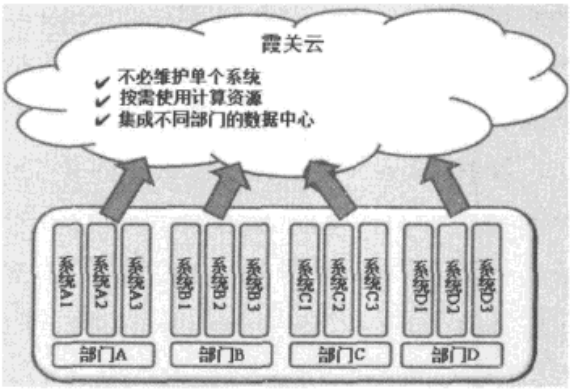


图 6-9　霞关云

2009 年 7 月 24 日，日本理光公司和 IBM 日本分公司宣布，将联手为日本大中型企业提供在云环境中使用 IBM 协作平台 Lotus Notes/Domino 的功能。为了实现这一目标，两家公司将联合开展经营和市场活动。

2009 年 9 月，日本九州大学获准加入 IBM/Google 云计算大学项目，成为日本首家参与此项目的高校。参与云计算项目后，九州大学系统信息科学研究院可以访问 IBM 和 Google 的大型计算机集群，轻松获取用于先进技术和项目验证所需的各种 IT 资源，并运用此项目提供的计算环境推进前沿研究。此外，它还可与参与此项目的国外大学进行交流，共享科研成果和技术信息。

2009 年 12 月 18 日，日本总务省召开会议，讨论了《云计算时代的数据中心振兴方案》，并发布了工作报告。该方案分析了日本云计算在国际竞争中面临的不利环境，研究了增强竞争力的相关问题，提出了促进本土数据中心建设和使用的建议。

2010 年 4 月 10 日，为了普及云计算，日本总务省计划在北海道或东北设立云计算特区，目标在于构筑国内最大规模的数据库。总务省计划，云计算特区将不要求严格遵守现行建筑标准法或消防法，以降低建设成本，投资总额约为 5.37 亿美元。日本设立云计算特区的目的，除了增加 ICT（信息与通信技术，Information and Communication Technology）产业投资之外，还考虑了数据信息安全防护的问题。

2010 年 5 月，日本总务省召开“云计算时代数据中心启动政策研讨会”，并发表了报告书。该报告书将数据中心与信息通信网络比作汽车的两个轮子，在 ICT 发展中起着至关重要的作用。报告书提出，为了将来的社会经济发展，必须充分有效地发挥日本国内现有数据中心的作用。

2010 年 5 月 17 日，在总结智能云研究会系列讨论结果的基础上，日本总务省发布了《智能云研究会报告书》，制定了“智能云战略”，以最大限度地应用云服务，使其突破产业和企业限制，实现海量信息和知识的集成与共享。“智能云战略”包括应用战略、技术战略和国际战略三大部分。应用战略方面，提出要促进 ICT 的全面应用，打造适宜

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

云服务普及的环境，支持创新云服务，加大云服务推广和标准化力度。技术战略方面，提出要促进下一代云计算技术的研发，加快推进云计算标准化工作。国际战略方面，提出通过政府、产业、科研院所的合作，积极参与国际研讨，尽快就制定云服务国际标准达成共识，并积极参与以云服务普及和开放式互联网为主题的各类国际研讨。智能云计算研究会是由日本总务省牵头，于 2009 年 7 月成立的团体。

2010 年 6 月 22 日，日本经济产业省发布《云计算与日本竞争力研究会报告》。该报告围绕云计算要素，从云计算数据整理和平台构建等方面进行了总结。报告指出，要创新云计算公共服务平台，支持改革和创新企业的生成；制订云计算数据大规模使用制度，促进云计算的普及；发挥日本强项技术作用，加速构建云计算基础设施和人才培养体系。“云计算与日本竞争力研究会”是由日本经济产业省牵头，于 2009 年 7 月成立的团体，组成人员包括产业界和学术界专家，庆应大学村井纯教授任委员长。

2010 年 7 月 9 日，日本富士通公司董事长山本正已宣布，公司 2010 年对 SaaS 等云计算产业的投资计划为 1 000 亿日元，约为 2009 年的 1.5 倍，并将云计算视为公司业绩增长的原动力。在 2010 年，富士通在设备采购和研究开发方面的投资约为 4 050 亿日元，其中云计算产业就占了 1/4。同时，富士通还与微软合作，共同开展云计算业务，以增强公司竞争力，开拓世界云计算市场。

2010 年 7 月 12 日，NEC（日本电气公司，Nippon Electric Company）公司的社长远藤信博在北京举行的记者会上宣布，作为公司支柱产业的 IT 网络部门年增长率将超过 30%。到 2012 年，公司计划将该业务的规模从 2009 年度的 500 亿日元增加到 1 000 亿日元，并培养专业人员 1 万人。NEC 预测，IT 市场的中心将从硬件转为软件和服务，并计划今后以使用网上软件与数据的云计算为主开拓市场。

2010 年 7 月 15 日，NTT（日本电话电报，Nippon Telegraph and Telephone）公司宣布，将斥资 219 亿元人民币收购南非 Dimension 数据公司。此举意在通过 Dimension 数据公司，拓展全球大企业客户，并与 NTT Data 等旗下公司合作，扩大云计算业务。

2010 年 8 月份，“云计算与日本竞争力研究会”推出研究报告，提出日本云计算产业的 3 大发展目标：一是开拓全球市场，扩大市场份额；二是到 2020 年培育超过 40 万亿日元的新型服务市场；三是通过采用云计算技术，实现二氧化碳排放量比 1990 年减少 7%。针对这些目标，日本经济产业省特意出台了培育创新、完善制度、构建平台等三位一体的推进政策。

2010 年 8 月 16 日，日本经济产业省发布了《云计算与日本竞争力研究》报告。报告宣称，通过开创基于云计算的新服务，日本将在 2020 年前培育出累计规模超过 40 万亿日元的新市场。为了实现云计算的经济与社会效益，报告详细说明了日本政府应当采取的策略，包括完善信息基础设施、改进制度规范、鼓励企业创新等。同时，日本政府

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



将加大日本开源促进论坛对云计算领域发展的参与力度。该论坛是一个由日本大型计算机厂商与系统集成服务商为主组成的、以推广开源软件应用为目标的团体。2010 年 5 月，日本开源促进论坛成立了云计算分论坛，主要从事云计算领域开源软件的研究活动，并对云计算技术人员合作体制、稳定性与安全性评估、标准化活动、法律制度等提出合理化建议，助建安全的云计算应用平台。

2010 年 12 月，日本经济产业省、总务省同日本 IT 界共同成立了官产学协会——“日本云计算联盟”，旨在普及通过网络模式进行数据信息交流的“云计算”。NTT、NEC 及日立制作所等 200 多家公司参加了此联盟。

2010 年 12 月 24 日，日本经济产业省公布了 2011 年度预算，旨在加紧落实“面向新增长战略实现的三阶段经济措施”制定的目标，并将通过开展大规模智能电网示范项目创建“未来环境都市”列为引领新经济增长的战略之一，为其提供了至少 180 亿日元的预算。针对信息技术的发展，经济产业省还将促进云计算开发与应用列为重点，希望借此改善国民生活、增强国际竞争力、催生创新产业，并为此提供了 15.8 亿日元的预算，用于开发下一代高可信的节能型 IT 基础技术，促进云计算的产业应用。

2011 年 1 月，日本总务省公布了 2011 年度 ICT 研发预算，旨在根据《ICT 维新愿景 2.0》，通过以用户为本的 ICT 应用，实现经济可持续增长。主要研发课题和相关预算包括：面向最先进绿色云计算基础设施构建，预算为 13.9 亿日元；全光网络技术研发，预算为 13.5 亿日元；超高速光边缘节点技术研发，预算为 9.8 亿日元；新世代通信网测试床构建，预算为 32.1 亿日元；基于大脑机制利用的创新型研发，预算为 10.2 亿日元；面向电波资源扩大的研发，预算为 73.6 亿日元；战略性信息通信研发推进制度，预算为 16.5 亿日元；ICT 绿色创新推广业务，预算为 8.7 亿日元；准天顶卫星系统研发，预算为 6.4 亿日元等。

2011 年 1 月 25 日，日本经济产业省发布了 2011 年实现新经济增长的战略措施，介绍了 2010 年取得的建设成果，展望了 2011 年开展的主要课题与预期成果，指出要采取措施应对大规模网络攻击，制定符合云计算和 IPv6 需求的信息安全指南，以此打造 ICT 技术安全使用的环境。

2011 年 3 月初，鉴于日本宽带网络高速发展的现状，亚马逊在东京地区的数据中心正式投入运营。该地区已成为亚马逊弹性计算云（EC2）的第 5 大数据中心，仅次于弗吉尼亚州北部的亚马逊美国东部数据中心、华盛顿州的亚马逊美国西部数据中心、爱尔兰都柏林的欧洲数据中心以及新加坡的亚洲数据中心。

2011 年 4 月 1 日，日本经济产业省发布了《云服务信息安全管理指南》，从云服务研讨背景、指南概要、制定国际标准 3 个方面进行了详细介绍。为了确保云服务安全放心的使用，本指南主要从用户在使用云服务时的注意事项、云管理者在提供云服务时须

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

遵守的管理规范以及应该采取的安全对策两个方面进行了归纳。

2011 年 5 月 24 日，日本野村综合研究所发布了一份“IT 路线图”，对日本 2015 年前信息分析技术的进展及影响进行了预测。路线图提出，2010～2011 年为云计算基础设施应用的黎明期；2012～2013 年为云计算基础设施应用的发展期；2014～2015 年为实时分析技术的发展期。

6.1.3 韩国采用云计算为学生减负

2011 年 6 月 29 日，韩国教育科学技术部向总统李明博递交了一项预算开支约合 20.7 亿美元的教育改革方案，计划在 2015 年前全面实现学生课本数字化改造，采用“云计算”网络系统辅助教学，帮助学生个性化定制各自的学习方法。根据该计划，小学生课本将于 2014 年前全面实现数字化，中学课本则在 2015 年前完成数字化改造。

韩国教育科学技术部计划为所有中小学校安装“云计算”网络系统，学生可以通过手机等移动设备接入云端系统，分享传统计算机资源（包括信息、软件和互联网服务等），从而实现了学生不必依赖庞大的台式计算机，或每天携带沉重的便携式电脑上学。通过采用云计算技术打造“数字书包”，为学生减负（如图 6-10 所示）。这样，不仅能够减轻学生书包的物理重量，而且能够减轻学生家庭的经济负担。同时，该系统还支持学生在家里进行远程学习，即便不在学校也可以学习语文、数学等课程。整个计划的目的是帮助学生培养个性化学习方法，获得多种渠道的教育资源。

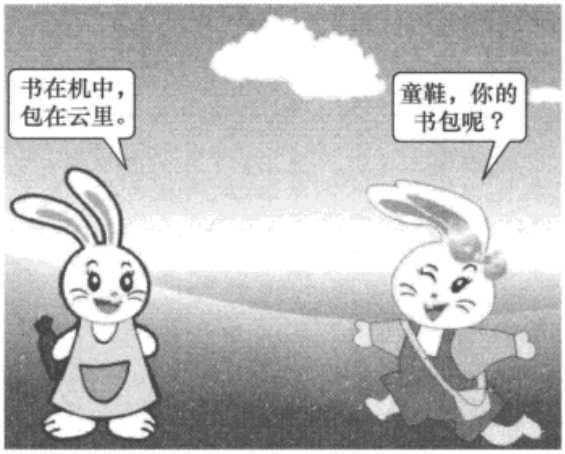


图 6-10 云计算打造“数字书包”

近年来，韩国非常重视云计算产业的发展与应用。2009 年 12 月 30 日，韩国广播通信委员会、知识经济部、行政安全部公布了《搞活云计算综合计划》。韩国政府决定在 2014 年之前向云计算领域投资 6 146 亿韩元（36 亿人民币），争取使韩国云计算市场规模扩大为目前的 4 倍，达到 2.5 万亿韩元。同时，该计划还确立了将韩国云计算企业全球市场占有率提高至 10%的目标。根据该计划，从 2010 年开始，政府将在综合计算机中心内紧急引入供多个部门同时使用的云系统，并成立大型云检测中心，培养很难进行大规模投资的小规模云计算企业，对这些企业开发的软件商用化可行性进行检测。

2010 年 2 月 22 日，三星电子同京畿道签署一项谅解备忘录，计划斥资 7 000 亿韩元（6.045 亿美元）在韩国京畿道水原市，兴建“三星 SDS 云计算中心”，并将在 2013 年建筑完工后，招聘 1 000 名研究人员。规划中的研发中心预计将有 25 层楼，建筑面积

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



达 29.7 万平方米。

2010 年 5 月 4 日，韩国 ITU 研究委员会宣布，韩国电子通信研究院（ETRI，Electronics and Telecommunications Research Institute）服务融合标准研究组的 Kangchan Lee 博士已获任 ITU-T 下属云计算焦点组（FG Cloud）标准组的副主席，韩国 KT 公司的 Hyung-Soo Kim 部长已获任智能电网焦点组（FG Smart）标准组的副主席。2010 年 2 月 8～11 日，ITU-T 召开 TSAG（电信标准化顾问组，Telecommunication Standardization Advisory Group）会议，决定新设立 2 个 FG 标准组：FG Cloud 和 FG Smart，目标是推进云计算领域和智能电网领域国际化标准的研发。2010 年 4 月 30 日，通过各国协商，已确定了最终活动内容。韩国 ITU 研究委员会认为，韩国将主导体现新一代通信网和绿色 ICT 核心等主要技术领域的国际标准化研究。

2010 年 7 月 29 日，微软宣布，将与 LG Uplus 合作，在韩国推出云计算服务。两家公司在一份联合新闻稿中表示，此次合作旨在推出易于安装使用、运营维护较少的新一代服务。微软将和 LG Uplus 联合组建团队，研究技术和商业的可行性。

2010 年 12 月 15 日，韩国 IDC 市场调查公司在“2011 年韩国 IT 市场展望早餐会议”上，公开发表了 2011 年韩国 IT 十大预测，包括：韩国国内 IT 市场增长复苏，回归正常轨道；以商业为主的 IT 投资将得以恢复；云计算将得到正式推广；数据中心加速向云计算平台过渡；业务流程即服务（BPaaS，Business Process as a Service）市场将不断扩大；企业移动办公需求扩大；企业对社交网络的关注将进一步加大；消费产品呈现多样性；向智能经济（产业）发展。韩国 IDC 指出，韩国 IT 行业 2011 年的热点将会是结合云计算、智能手机和社会性网络服务（SNS）的智能经济。这与单一的传统 IT 经济相比，更有发展前景，更能融入产业的发展。

2010 年 12 月 21 日，IBM 宣布，它已经为韩国私营企业 SK 电信建立了韩国的第一个云计算环境。SK 电信是韩国最大的电信公司，拥有 2 400 万用户。这项新服务将为 SK 电信提供 20 个新业务。该公司的数据中心解决方案和云计算计划肯定会推动业务的增长。

2011 年 5 月 11 日，韩国广播通信委员会、知识经济部和行政安全部联合召开经济政策调整会议，并发表了《云计算扩散和加强竞争力的战略》。会议决定，为了让韩国在 2015 年发展成为世界云计算强国，将修改相关法律制度、组建公共部门云计算中心，并推行加强国际竞争力等政策。韩国政府的目标是将韩国发展成为全球信息网的枢纽，将当前的网络资料中心发展为可代表韩国的“云计算中心”。同时，将更换中央政府拥有的硬件和软件，营造适宜云计算发展的有利环境。截至 2015 年，会将政府综合计算中心 50%的信息资源迁移到云计算环境中，这样可以省下 30%的财政预算，但出于安全和保密方面的考虑，不会全面地进行云计算。

2011 年 6 月 8 日，广播通信委员会预计，目前韩国国内云计算市场正在快速成长，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

其规模将从 2011 年的 1 604 亿韩元，大幅跃进到 2014 年的 4 985 亿韩元。韩国国内 IT 企业正纷纷为掌握云计算产业的主动权而行动。2010 年 4 月，KT（韩国电信，Korea Telecom）公司新设了会长直属的“云计算推进部”；2011 年 5 月，KT 决定与日本软银共同建立 700 亿韩元规模的合作公司来开展云计算产业。

6.1.4 欧盟欲封杀美国云计算?

2011 年 7 月 8 日，科技网站 TechEYE.net 援引知情人士的消息称，由于担心数据被“跨国”，欧盟计划封杀欧洲市场上由美国公司提供的云服务。在发现美国试图将其《爱国法案》应用到所有在欧洲的云计算服务后，欧盟委员会对此大为恼火。

根据《爱国法案》，提供云计算服务的美国公司在特定情况下，需要将欧洲用户的数据提交给美国相关部门。微软已经表示将不得不遵守该规定。欧盟对于美国的规定感到非常惊讶，因为《欧洲数据保护法：公司遵守与管制》（如图 6-11 所示）可能因为《爱国法案》的介入而变得无效。一旦该法案生效，美国特工将轻而易举地获取所有存储在欧洲的数据。

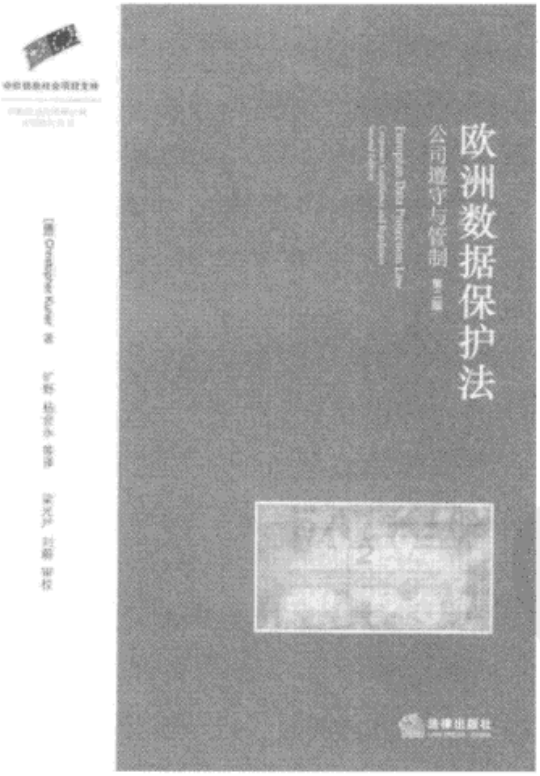


图 6-11 《欧洲数据保护法：公司遵守与管制》封面

欧盟已经在讨论禁止美国公司在欧洲提供云计算服务事宜，旨在迫使美国修改《爱国法案》。与起草一部用于规范美国云计算服务提供商行为的法律相比，封杀更为容易，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



同时还有利于欧洲本土云计算服务的发展。

目前，欧盟已经向微软、Google 和 Facebook 提出，必须严格遵守欧盟隐私规定（如图 6-12 所示）。尽管美国坚持实施《爱国法案》，但国际贸易机构干预的概率较小，这些机构可能会就有关干涉对外贸易方面的问题对美国进行审查。



图 6-12　欧盟欲封杀美国云计算服务商

其实，对于欧盟各成员国来说，云计算早已不再是什么新玩意儿。早在 2008 年 2 月 5 日，IBM 与 13 个欧洲组织合作开展云计算项目研究，欧盟提供 1.7 亿欧元作为部分资金。该计划主要研究跨管理域、信息平台和地理空间的 IT 业务部署和管理问题。该计划被命名为“RESERVOIR”，它以“无障碍的资源和服务虚拟化”作为口号。2008 年 3 月 19 日，IBM 在爱尔兰都柏林开放了一个新的数据中心，该数据中心能够为企业提供强大的数据处理能力，以及针对软件和 IT 服务开发等协作项目的应用软件。该中心是 IBM 在欧洲建立的第一个“云计算中心”，服务对象还包括中东和非洲地区的客户。2008 年 6 月，IBM 宣布荷兰的主机托管服务公司 iTricity 将采用 IBM 技术来建立云计算中心。以 IBM“蓝云”技术为基础，iTricity 通过该计算中心，能够为客户提供主机托管计算服务。

2008 年夏天，英国传媒巨头电讯传媒集团（TMG，Telegraph Media Group）的 IT 系统开始向云计算迁移。公司将 1 400 名用户的应用迁移到 Google 平台上。目前，TMG 每个客户都在使用 Google 电子邮件、日历、文档处理和网站维护系统。2009 年年初，TMG 的销售部门和呼叫中心开始采用 Salesforce.com 的 CRM 服务。2010 年年初，TMG 开始采用 SuccessFactor 提供的、基于云计算的 HR（人力资源，Human Resource）服务。

2009 年 3 月 31 日，欧盟委员会发布了《关键信息基础设施保护：成果及下一步行动》研究报告。报告指出，必须加强对具有全球影响的新兴技术（如云计算）的最佳管理战略研讨，包括为保护个人资料建立适当的管理框架。

2009 年 6 月 16 日，英国政府推出《数字英国》计划，该计划的主题是：通过改善基础设施，推广全民数字应用，提供更好的数字保护，从而将英国打造成世界的“数字之都”。《数字英国》提出了五大目标：实现数字网络现代化；打造良好的数字文化创意产业环境；鼓励从英国民众角度提供数字内容；确保所有人公平接入；完善政府电子政务建设。英国政府清楚地意识到，当前信息技术已进入到云计算时代。《数字英国》计划特别强调了政府应当通过有效运用云计算，实现电子政务建设。该计划建议为政府业务应用专门设立“G-Cloud”项目，来运行公共服务网络，最终实现服务器和存储虚拟化以及系统管理自动化等目标。

2009 年 11 月 16 日，英国联合信息系统委员会（JISC，Joint Information Systems

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

Committee）启动了“用于科研的云计算技术评价”（TeciRes）项目。该项目主要对云计算发展现状进行技术评价，以确定哪些解决方案可以满足高等教育机构利用云进行计算和存储的要求。

2009 年 11 月 20 日，欧洲网络与信息安全机构（ENISA，European Network and Information Security Agency）公布了研究报告《云计算：利益、风险与信息安全建议》，指出云计算服务有利有弊。ENISA 建议，企业首先必须进行风险评估，比较把数据存在云端和存在内部数据中心的潜在风险，慎重选择云计算服务提供商。然后，指定哪些服务和任务由公司内部 IT 人员负责，哪些交由云计算服务提供商负责。

2010 年 1 月 26 日，欧盟的专家小组完成了一份关于云计算未来的报告，重点探讨了欧盟在云计算领域的发展机遇，并提出了 2 项重点建议与 4 项补充建议。2 项重点建议：欧盟委员会应当为云计算研究与技术开发提供激励；欧盟委员会与其成员国应制定适当的管理框架，以促进云计算的使用。4 项补充建议：欧盟委员会需要大规模研究与实验测试平台；欧盟委员会应与来自产业界和公共部门的利益相关者开展联合项目研发，促进专家合作小组的成立；欧盟委员会应当促进云计算互操作标准和开源实施参考的制定；欧盟委员会应当通过商业化开源途径提高欧盟在软件领域的领导地位。

2010 年 3 月 26 日，在欧洲议会网络犯罪法规协调会上，欧洲领导人呼吁制定全球数据保护协议，以解决云计算的数据安全问题。全球 300 名国际网络法律专家出席了该会议。欧洲议会法律改革负责人称，正在更新《网络犯罪公约》与《欧洲数据保护法：公司遵守与管制》，以适应诸如云计算之类的新技术。

2010 年 5 月 4 日，亚马逊宣布，公司旗下的网络服务部已在欧洲发布虚拟私有云服务。企业用户可以通过这项服务，利用一个加密 VPN 链接，将它们现有的数据中心与亚马逊欧洲云中的隔离计算资源连接起来。亚马逊最早是在 2009 年 8 月 26 日宣布推出虚拟私有云服务的。

2010 年 5 月 19 日，欧盟委员会发布了雄心勃勃的《欧洲数字议程》。该议程确定了欧盟委员会 7 个优先行动领域。同时提出，将确保基础设施和创新集群的联合 ICT 研究得到足够的财政支持，进一步发展信息化基础设施，确立欧盟云计算战略（特别是用于政府和科研的云计算战略）。

2010 年 6 月 1 日，都柏林大学圣三一学院的研究人员与其他 5 位欧洲合作伙伴，成功申请到资助金额达 230 万欧元的 StratusLab 项目。该项目由欧盟第七框架计划资助，旨在将云计算技术成功整合到网格基础设施中去。网格与云计算的结合将为欧洲学术研究带来极大的便利，这也是欧盟委员会发展欧洲计算基础设施的战略之一。

2010 年 6 月 7 日，英国联合信息系统委员会（JISC）发布题为《利用云计算开展科研》的报告。报告分析了在科研中使用云计算面临的问题，从用户角度归纳了在科研中

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



使用云计算的实际案例，指出了未来能够从云计算中获益的潜在应用，并向 JISC 提供了未来开展相关工作的建议。报告的内容涉及基础设施即服务、平台即服务，软件即服务没有包括在内。

2010 年 7 月 7 日，IBM 宣布，已经与欧盟和相关学术机构组建了一个新的云计算研究联盟，旨在帮助中小企业理解云计算系统的性质、结构和业务目标，让中小企业使用新的云计算服务来解决复杂的、与 IT 有关的业务流程。这个名为 ACSI（Artifact-Centric Service Interoperation，以工件为中心的服务互操作）的项目将利用新的和现有的开源软件，设法解决企业在优化集中管理平台中，使用单独管理的云计算服务时遇到的问题。

2010 年 7 月 22 日，欧盟委员会向英国科学与技术设施理事会（STFC，Science and Technology Facilities Council）e-Science 投资 90 万欧元，以资助 CONTRAIL 项目研究。CONTRAIL 项目已于 2010 年 10 月启动，历时 3 年，目标是设计、实施、评估和促进开源系统，将来自于不同运营商的资源，整合成一个同源的联邦云。

2010 年 10 月 1 日，欧盟开始资助研发周期为 3 年的 TClouds 项目，即“用于互联网关键基础设施的可信云隐私和恢复性”项目。该项目旨在开发和制定一系列技术组件和规范，使云计算更加安全。该项目的资助金额为 750 万欧元，其中 300 万欧元来自于公司和组织。

2010 年 10 月 5 日，德国联邦经济技术部发布了《云计算行动计划》，共包括 4 个行动领域：一是通过云计算示范项目挖掘创新和市场潜力；二是营造有利于云计算发展的创新环境；三是参与国际发展和标准制定；四是促进云计算的推广和普及。在发布会上，德国经济技术部长重点强调了云计算在德国政府 IT 战略中的重要地位，并表示积极推动云计算的发展可以为德国企业带来前所未有的市场机遇。

2010 年 11 月 10 日，德国政府发布了由联邦经济技术部编制的《德国联邦政府 ICT 战略：数字德国 2015》（如图 6-13 所示）。为了在 2015 年实现“数字德国”的目标，该战略规划了发展目标、战略重点、主要任务和相关研究项目。发展目标是：到 2015 年，实现在 ICT 产业领域新增 3 万个就业岗位；到 2013 年，联邦政府部门降低 40%的能源消耗。该战略组成了德国 ICT 政策的最终框架，提出要促进云计算、物联网等新技术的研发，改善数字世界的安全与可信度，通过教育与技能培训推动新技术的有效使用。

2010 年 11 月 4 日，一个由欧盟第七框架计划资助 274 万欧元的创新项目正式启动。该项目名为 CLOUD4SOA，旨在解决云平台的语义互操作问题，并引入一种以用户为中心的方法，来设计和创建应用云资源的软件。在 IT 服务提供商的协调下，CLOUD4SOA 项目联盟试图整合 3 个基本计算范式和补充计算范式，即云计算、面向服务的体系结构（SOA，Service-Oriented Architecture）和轻量语义服务。这项合作将制定一个参考架构，并开发出可全面运作的原型系统。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 6-13 《德国联邦政府 ICT 战略：数字德国 2015》

2010 年 11 月 12 日，欧盟投入 15.7 亿欧元来研究云计算项目，以解决数据移动性和安全访问控制问题。该项目被称为可视云，研发周期为 3 年，由 IBM 在以色列海法的研发团队领导。其他参与者包括西门子、SAP 等 IT 厂商、电信提供商、媒体业务提供商和高等院校等。

2010 年 12 月 8 日，英国经济与商务研究中心的一份报告显示，如果欧盟 5 个最大的经济体在部分服务中采用云计算，他们在未来 5 年内可为欧盟节约 6 450 亿欧元。以英国为例，如果能大力推广云计算，2015 年前每年可节省 250 亿美元。据估计，此举还能带来大约 240 万个工作机会，主要与应用和软件有关。

2011 年初，英国政府任命克里斯·钱特为英国政府代理数字科技执行官（2011 年 7 月，由 Mike Bracken 取代）。这是克里斯·钱特的临时性职务，他的正式职务是英国 G-Cloud（政府云）项目的主管，负责为公共部门制订云计算应用和数据中心整合战略，通过云计算和数字整合来削减政府的 IT 成本，并改变政府向民众提供服务的方式。英国政府 IT 部门每年的预算约为 16.9 亿英镑，节约成本是 G-Cloud 项目非常重要的指标，这也是英国政府 IT 部门积极向云计算迁移的关键因素之一。G-Cloud 是想打破向大型系统集成商购买 IT 服务的传统方式。克里斯·钱特认为，将政府 IT 迁移到云端势不可当。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



2011 年 1 月 17 日，欧洲网络与信息安全局（ENISA）发布《政府云的安全性与恢复能力》研究报告。报告认为，虽然公共云计算环境可以提供更好的服务和更高的性价比，但是私有云计算环境却更适合政府机构的需求。该报告为高层管理人员提供了一个决策模型，帮助他们评估选择出最合适的云解决方案。

2011 年 3 月，英国政府内阁办公室发布《政府 ICT 战略》报告，制定了未来两年英国政府的 ICT 发展规划。该报告共分为 4 个部分：减少资金浪费，降低项目失败概率，刺激经济增长；构建共同的 ICT 基础设施；利用 ICT 实现变革；加强管理。报告强调，要开发针对云计算的桌面原型，以检验基于云模式的标准化桌面服务的优势。

2011 年 3 月 1 日至 5 日，消费电子、信息及通信博览会（CeBIT）在德国汉诺威举办，本次博览会聚焦云计算。来自约 70 个国家的超过 4 200 家参展商，将在 4 个新平台上展示工作和生活等各个领域的创新成果，而博览会的主题“用云工作和生活”，则将它们有机串联起来。博览会首次将展览内容分为 4 个平台，即 CeBIT pro、CeBIT gov、CeBIT lab 和 CeBIT life。其中，CeBIT pro 以企业 IT 应用为中心；CeBIT gov 是专门为政府机构提供数字信息化解决方案的平台；CeBIT lab 展示的是国际科研机构和高等院校的最新研究成果及对未来数字信息化技术的展望；CeBIT life 则从各个方面来展现数字化的生活方式。

2011 年 3 月 22 日，微软正式启动位于布鲁塞尔的欧洲云计算和互操作中心，强调云计算对欧洲创新和发展的潜在影响。微软将开展战略云计算投资，促进欧洲大中小型企业、消费者和公共部门之间的合作，并联合政府机构和欧盟决策机构，制定健全的云计算政策框架，以支持《欧洲 2020 战略》制定的目标的顺利实现。

2011 年 5 月 16 日，欧盟委员会在启动一项针对云计算的公众咨询活动时指出，云计算具有巨大的发展潜力，预计到 2014 年，欧洲云计算服务总收入将达到 350 亿欧元。欧盟委员会提供的新闻公报称，研发和推广云计算技术已列入《欧洲 2020 战略》，是《欧洲数字议程》的重要组成部分。为了更好地研发云计算技术，欧盟委员会决定从 5 月 16 日到 8 月 31 日开展云计算公众咨询活动，向社会各界征求有关意见和建议。咨询重点是数据保护及其责任；影响欧洲云计算发展的法律和技术障碍；标准化和协作方案以及促进云计算研发的方法等。

2011 年 5 月 22 日，法国网球公开赛在巴黎的罗兰·加洛斯体育场举行。本次法网首次应用了远程云计算技术。比赛期间的主要数据都交由法网合作商——IBM 在美国的 3 个大型数据处理中心完成。本届法网的信息数据主要靠 6 台服务器进行处理，而 2007 年法网使用了 60 台服务器。6 月 4 日，29 岁的中国女将李娜历史性地斩获了法国网球公开赛女子单打冠军。中国和全世界的媒体对这位女子给予了最高级别的赞誉之词。中国媒体说她书写了历史。CNN 说她的夺冠“就像童话一样”。更有人戏谑道，看来云计算

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

能够给中国带来好运。

2011 年 5 月 24 日，英国未来互联网战略小组发布了《未来互联网报告》。报告指出，云计算基础设施是未来互联网的重要基础，能够实现无障碍数据使用，促进数据安全方案与可信访问系统的发展，从而使用户能随时随地访问未来互联网。

2011 年 7 月 5 日，英国伦敦按需计算和通信服务提供商 Star 宣布，发起成立云计算供应商联盟。该联盟主要面向英国本土的技术和服务提供商，目的是为用户提供全面的云计算服务，帮助英国企业部署云应用。云计算供应商联盟的初步目标是为中等规模的英国企业提供云计算的系列选择。联盟的首批成员包括 15 家，覆盖了英国企业 IT 和通信领域的各个层面，从电话通信到网络安全，从硬件到虚拟应用，应有尽有。

6.2 云的江湖谁做主

如果 IT 有江湖的话，那么时下云计算当仁不让地要坐上新任盟主的头把交椅。我们经历了以 PC、网络、服务器和存储为中心的时代，如今云计算时代来了，它将会深刻地改变我们每个人的生活。云计算时代的江湖很热闹，热闹到许多不相关的人都会投身到造“云”运动中来，包括修路的、盖房的、造车的、卖书的、开店的、做饭的……都纷纷声称要向云计算转型。

云的江湖仿佛是半夜的迪斯科舞厅，强光闪烁、人影晃动、喧嚣如斯，让人历历在目。Google、亚马逊、IBM、微软、戴尔、Sun 和雅虎等 IT 大佬纷纷为云计算歌功颂德，拜倒在云姑娘的石榴裙下，并把云计算的 Logo 深深植入到自己的产品中。唯恐天下人不知道自己是云计算的忠实粉丝。IT 的江湖云做主，云的江湖谁做主（如图 6-14 所示）？

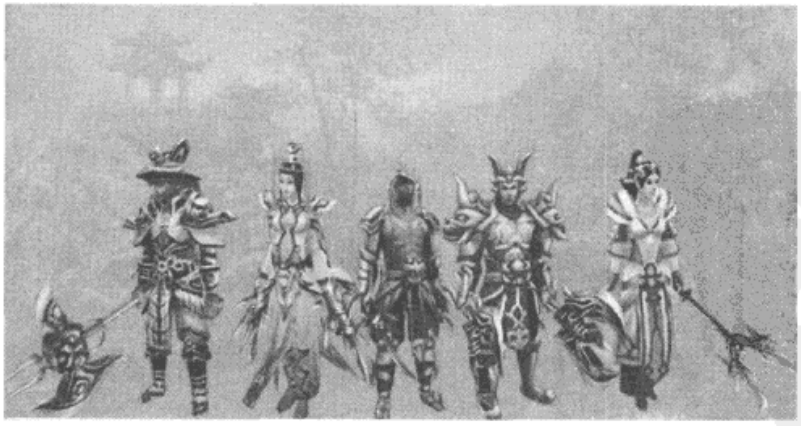


图 6-14　云的江湖谁做主

云计算会是 IT 江湖上最后一个大佬吗？这谁也无法保证，毕竟，在这“能人”辈出

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



的 IT 江湖里，谁又能保证云计算这盟主之位能够长久做下去呢？长江后浪推前浪，前浪死在沙滩上。不过，有一点是肯定的，就是如果这个盟主不为武林人士着想，那么它注定迟早要下台的。或许等云计算人老珠黄时，曲终人散，云的江湖将重新归于沉寂。

6.2.1　生来就做云计算的谷歌

云计算与拼客，已经成为社会的两大热点，一个是 IT 社会的热点，一个是现实社会的热点。不同的狂热，有着相通的特点。这让我想起了《红楼梦》第五回“贾宝玉神游太虚境警幻仙曲演红楼梦”中《枉凝眉》小曲的“一个是水中月，一个是镜中花”。拼客与云计算，一个拼的是汽车，一个拼的是服务器和数据资源而已，它们之间惊人地相似（如图 6-15 所示）。月光族上班没车，几个人通过协商与有车族一起拼车上下班。拼客的出现意义非凡，往小了说是为了上班更方便，更舒服；往大了说，是在为国家节约能源，减轻污染，缓解道路拥挤。再看云计算，它拼的是服务器和数据资源，往小了说是可以降低企业在硬件和服务方面的支出；往大了说也是发展绿色 IT，促进社会与环境的和谐。

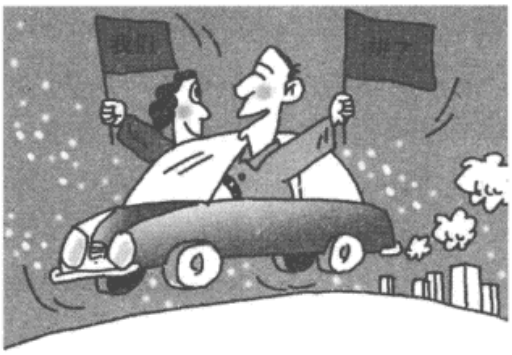


图 6-15　“云”中拼车

Google 就是靠创始人谢尔盖·布林和拉里·佩奇凭计算机起家的。1973 年 3 月 26 日，谢尔盖·布林出生于莫斯科。1979 年，他们全家移民到美国。布林的父亲迈克尔是一名数学家，曾经在前苏联计划委员会就职。到美国后，迈克尔在马里兰大学数学系任教，而布林的母亲则成了美国国家航空航天局戈达德太空飞行中心的一名专家。

布林从小不仅对计算机感兴趣，还特别热爱数学。读中学时，学校甚至为他和另外几个数学水平超高的学生专门配备了特别教师。读高中时，布林“对自己的智商非常自负”，总是试图证明老师是错误的。他对大部分老师的评价并不高，总是觉得在家里可以学到更多东西。他同时还注册并自学了马里兰大学本科生课程。1993 年，这位年轻的天才就作为优等生获得了马里兰大学数学和计算机科学的学士学位。从马里兰州立大学毕业后，布林参加了斯坦福研究生的入学考试，以 10 门功课都名列前茅的优异成绩被录取，校方允许布林免读硕士学位而直接攻读计算机专业博士学位。

佩奇出生于 1973 年 3 月 26 日。父亲卡尔·佩奇是密歇根大学第一批获得计算机科学本科学位的学生之一。5 年后，佩奇的父亲又获得了该专业的博士学位。母亲是拥有计算机科学硕士学位的数据库顾问。佩奇对计算机技术的接触和了解实在是太多了，6 岁时就一个词一个词地把《青蛙和蟾蜍在一起》输入到计算机。读小学时，佩奇交给老

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

师一份用文字处理程序做的作业，令老师大吃一惊。比佩奇年长 9 岁的哥哥读大学时，假期从密歇根大学回家时，佩奇喜欢帮他做大学里布置的计算机作业。高中毕业之前，佩奇就已经用 Logo 语言编写了一个可以工作的喷墨打印机程序。同父兄一样，佩奇进入了位于安阿伯的密歇根大学。在那里他主修计算机工程，并同时选修了企业管理课程，1995 年拿到学士学位。

1995 年春天，佩奇和布林在斯坦福大学初次相遇。当时，布林的任务是带领佩奇参观斯坦福阳光灿烂的加州校园，熟悉周边环境，他们一见如故。幸运的是，他们珍惜并尊重这样的邂逅，并因此培养出了经久不衰的友谊。这段长久友谊的伟大意义正如比尔·休利特和戴维·帕卡德之于惠普，斯蒂夫·沃兹尼亚克和史蒂夫·乔布斯之于苹果电脑，或者保罗·艾伦和比尔·盖茨之于微软。

1996 年 1 月，布林和佩奇同计算机科学系的其他学生和老师们一起搬进了新家。这是一座由浅棕色石材建成的 4 层气派建筑，楼面上镌刻着“威廉·盖茨计算机科学”的字样，微软的董事长盖茨为此花费了 600 万美元，其目的是“为计算机工业的未来投资”。那时盖茨正在完成《未来之路》一书的修订版，并认为互联网是人类通信历史上的一个里程碑，并宣称微软将全力支持和发展互联网。

佩奇连同另外 4 名研究生分配的办公室在 3 楼 360 室，布林的办公地点并不在这儿。不过，没过多久，他大部分时间都同佩奇在一起，待在盖茨楼 360 室。莫特万尼是布林在斯坦福大学的导师。佩奇、布林和莫特万尼密切协作，希望能找出办法，从大山一样的海量数据中提取所需信息。他们创立了一个叫做 MIDAS（在斯坦福挖掘数据，Mining Data at Stanford）的课题小组。在希腊神话中，MIDAS 是一位能够点石成金的古希腊国王。在 20 世纪 90 年代中期，互联网就像未开发的西部，没有游戏规则，缺乏管理。数百万人在互联网中登录，用电子邮件相互联系，但是在那样一堆乱糟糟的网站中间，用户几乎完全无法搜索出自己满意的结果。

随着项目的推进，佩奇产生了一个疯狂的想法，那时他经过简单的计算，就告诉导师，他要用一周的时间，把整个网络下载到自己的台式电脑上，这个想法把老师们吓了一跳。为了实现这个目标，佩奇建立起了自己的理论模型——通过计算指向某网站的链接数量，来确定该网站的受欢迎程度，从而将网络搜索转化成了普及程度和流行性的一种竞赛。佩奇将他的链接评级体系命名为“PageRank”。1997 年年初，佩奇打造了一个叫做“BackRub”的简单搜索引擎（如图 6-16 所示）。之所以称之为“BackRub”，是因为它主要处理反向链接。开发之初，BackRub 仅针对 1 000 万份具有错综复杂关系的网页进行分析。

这个搜索引擎首先在斯坦福大学内部供管理人员、教师和学生使用。人们开始使用它来搜索网络信息，而它很快就成了许多人唯一使用的搜索引擎。大家对这个搜索引擎

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



的性能有口皆碑，很快斯坦福大学有上千人在使用这个软件，学校也开始为这项技术申请专利。

随着数据库规模越来越大，用户数量越来越多，布林和佩奇决定继续研发这个软件，把搜索的网页数目进一步扩大，从而提高搜索的效率，这就需要更高的计算性能，他们原有的计算机明显不够用了。但是，布林和佩奇没有足够的现金，他们必须千方百计地省钱，使用最便宜的器件来攒这些服务器。于是，布林和佩奇就购买别人淘汰下来的主板、过期的 CPU、廉价的小容量硬盘，还有便宜的电源，并拿纸盒子做机箱，能省就省。为了节省开支，显卡、键盘什么的全都不要，就这样组装出了一大堆服务器，每台服务器成本 100 多美元（如图 6-17 所示）。但是，这种廉价拼装的服务器很容易坏，状态不够稳定，怎么办？布林和佩奇依靠编写完善的容灾软件系统来克服这个毛病。同时，他们还收集了一大堆五花八门的零部件来组装计算机，并在仓库里翻找没有人认领的计算机。布林和佩奇认为，如果一台计算机的主人没有马上把它们拿走，就证明主人不急用，他们就可以先借来用用。



图 6-16　搜索引擎“BackRub”

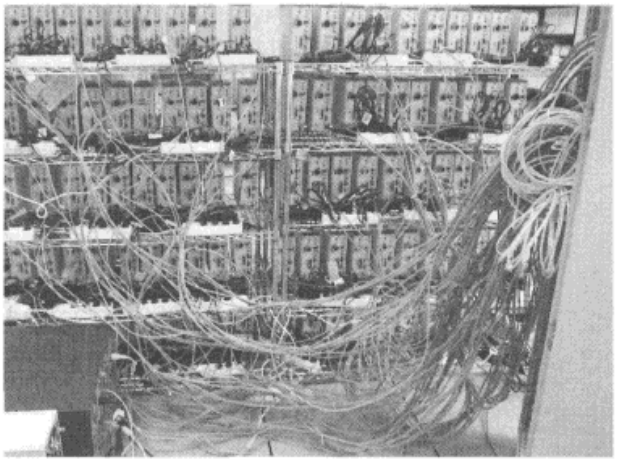


图 6-17　Google 组装的服务器

布林和佩奇的导师们在得知两人到处搜寻可用之物的窘境之后，从斯坦福的数字化图书馆计划中拿出 1 万美元资助他们。布林和佩奇在盖茨楼 360 室塞满了计算机之后，又把佩奇的宿舍变成了数据中心。佩奇更是为了加快搜索速度，把大约 1 万台服务器连在一起，“拼成”了一台超级计算机。虽然条件艰苦，可是他们学到了非常有益的一课：通过集成和连接便宜的个人计算机部件，可以做出性能优越的计算机处理系统，这个做法一直延续至今。“为了节省一分钱，佩奇愿意搜遍整个世界。”斯坦福大学计算机系统实验室分布式系统中心负责人查利·奥吉斯这样说道。

布林和佩奇开始用网络将这些服务器连接起来，并在服务器中部署他们开发的软件系统，进行文本搜索试验。既然在这样一个系统中，不可能使用 1 台机器实现高性能，

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

布林和佩奇就在软件系统中研究了一种新型运算模式来实现高性能运算，这就是人们现在所称的“云计算”。

名利，名利，有名就有利。名字就是财富，名字就是效益，名字就是形象。正如赵本山在小品《奥运火炬手》中给齐姓网友的孩子起了一个洋气的名字——齐德隆咚呛一样，1997 年秋天，佩奇决定给 BackRub 起一个响亮的名字（如图 6-18 所示）。但绞尽脑汁却还是想不出一个别人从来没用过，而且又容易吸引人们眼球的名字，最后不得不请同一办公室的肖恩·安德森来帮忙。



图 6-18　起名起好名，不愁事不成

“我走到白板前开始进行头脑风暴，写下了一个又一个名字，而他不停地说‘不行，不好’。”安德森回忆说。这种情况持续了几天。“他几乎绝望了，所以我们又进行了一次头脑风暴。我坐在白板前，提出一个又一个创意，最后我问，‘Googleplex 怎么样？你们不是要建立一个通过搜索巨大数据库，实现人们对信息进行组织的公司吗？Googleplex 是一个巨大的数字。’他很喜欢这个名字，说‘那么，我们就用 Google 怎么样？’因为他喜欢短一点的。我在我的工作站中键入 G-o-o-g-l-e，不过我把这个词拼错了，幸运的是这个词竟然还没有被注册。佩奇认为这个名字可以接受，于是当天晚上我们就用这个名字注了册，并在白板上写道：Google。同雅虎和亚马逊一样，这个名字很有互联网公司的气质。第二天，我一进办公室，就发现同事塔玛拉留了一个条子说：‘你们拼错了。正确的拼写是 G-o-o-g-o-l’。可是，注册已经被接受了。”Googol 意为 10 的 100 次方——一个表示巨额数字的术语，Google 想用它来表达网络的浩瀚，并凸显其搜索功能的强大。

1998 年 9 月 7 日，是 IT 历史上颇具纪念意义的一天，Google 公司正式诞生。它在加利福尼亚州门洛帕克开张了。公司创立之初，办公室就是朋友转租的车库。公司除了

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



佩奇和布林之外，就只有一名雇员——克雷格·西尔弗斯坦，也就是 Google 现在的 CTO。

对于硅谷创业者来说，车库是个万分神圣的地方。1939 年，休利特和帕卡德首先在车库创立了惠普，接着乔布斯在车库里面发明了苹果电脑，盖茨在车库里面孵化了微软，雅虎的创办人杨致远与大卫·费洛在斯坦福大学共用拖车内的办公室，而亚马逊的贝索斯，当年也是带着 4 个工作伙伴在自家车库里开始了创业的梦想。

随后发生的事与计算机创业史上其他成功故事类似，先是大笔风投资金的注入，接着是惊天动地的 IPO，之后完成企业的无限扩张和国际化。可是，Google 在整个过程中却总是那么的特别，它一直身披理想主义的战衣，拥有颠覆传统的盈利模式，并宣称自己的使命是“构建起跨越全世界的信息，供人们随时随地访问”，同时坚守着创业之初的信条：Don't be evil（不作恶）。

2001 年，佩奇和布林从 Novell 公司聘请施密特博士担任 Google 首席执行官。此前，施密特在 Novell 公司任董事长兼首席执行官，负责公司的战略规划、管理和技术发展。自加盟 Google 以后，施密特重点开展了两方面工作：加强必要的公司基础设施建设，保持 Google 的快速发展；确保最大限度缩短产品开发周期，保持产品优质水平。2011 年 4 月 4 日，佩奇接替施密特担任 Google 首席执行官，负责公司的日常管理事务。施密特转任 Google 执行董事长，负责协调谷歌与其他公司的关系。布林将“把时间和精力放在战略项目上，特别是新产品的开发”。

Google 传统优势产品是功能强大的搜索引擎。在进军云计算的过程中，Google 充分发挥了个人产品的优势，走终端用户路线。同时，以 Gmail、Chrome、Gadget 为切入点，为用户提供具有强烈娱乐化、生活化、个性化特征的魅力互联网产品，使用户在轻松玩转 PC 机和互联网的同时，增强了对云技术的好感，培养用户在线即时获取远程计算能力的使用习惯。

Google 云计算的重点策略是构建一个 EaaS（Everything as a Service，一切都是服务）的应用模式。在该应用模式下，Google 的重点打造产品聚焦在 Google App Engine、Google Docs 和 Google Apps 上。

1. Google Docs

Google Docs 是一种基于 Web 界面的即时远程存储和在线协作系统（如图 6-19 所示）。用户只需一个网络浏览器，就可以随时随地访问并修改文档、电子表格和幻灯片等，还可以实现安全的在线存储。Google Docs 支持用户数据处理和网络存储网络化，使文件共享和协作都变得更为流畅。同时，用户可以选择与某一团队成员分享文件，也可以与整个团队协同工作。另外，用户还可以为特定用户设置查看和编辑文档的权限。Google Docs 经历了一个不断发展完善的过程。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

2006 年 3 月，Google 收购 Writely。Writely 是一家提供在线文字处理应用服务的网站，其在线协同方面的功能受到用户的一致好评。从此，Google 迈出了搭建在线 Office 平台的第一步。



图 6-19　Google Docs

2006 年 9 月，Google Spreadsheets 正式对外开放注册，即 Google 在线版的电子表格软件。

2006 年 10 月，Google 发布 Docs & Spreadsheets，虽然只是将原来的 Writely 与 Spreadsheets 整合在一起，但已初步形成了在线办公套件的雏形。

2007 年 2 月，Google 推出了名为 Google Apps Premium Edition 的套装软件，提供了电子邮件、即时通信、日历、文字处理和电子表格等功能，售价为每个用户每年 50 美元。

2007 年 4 月，Google 收购 Tonic Systems，将 Tonic Systems 的技术加入到 Google Docs 中，成为其中的演示文稿制作工具，并将该工具做成协作性能强大的在线式工具。

2007 年 6 月，Google 收购在线幻灯片工具提供商 Zenter，借此完善 Google 即将推出的“PowerPoint 杀手”产品。

2007 年 6 月，Google Docs & Spreadsheets 进行了一次重大升级，推出了具有文档管理功能的首页，从而使 Docs 和 Spreadsheets 整合成一个真正意义上的“套件产品”。

2007 年 9 月，Google 正式推出了 Google Docs 的新成员 Google Docs presentations（Google 幻灯片/演示文稿），这是一个类似微软 Microsoft Office PowerPoint 的软件。至此，Google Office 正式告别三缺一的局面，变得比较完善，包含：Docs、Spreadsheets、Presentations，类似 Microsoft 的 Word、Excel、Powerpoint 的部分功能。

2007 年 10 月，Google 发布了手机移动版本的 Google Docs，用户通过手机可以使用 Google Docs 进行电子文档编辑。目前，大部分手机只能查看电子文档和电子表格，无法查看电子幻灯片。点开电子文档后会自动以 HTML 的格式打开，打开后可以点击底部的编辑按钮进行编辑。

2010 年 2 月，Google 推出了基于网络的剪贴板，从而完善了 Google Docs 中的复制与粘贴功能。新的剪贴板可以将用户复制的内容暂时保存到云里，然后再以正确的格式复制到其他 Google Docs 文档里。

2011 年 3 月，Google 为其在线文件处理服务系统 Google Docs 推出了新版分享评论系统。该系统支持即时聊天，旨在加速在线协作编辑。

2011 年 4 月，谷歌发布了全新 Android 版 Google Docs，最大的特色在于加入了 OCR（光学字符识别，Optical Character Recognition）工具，可辨识手机拍摄照片中的文字，并将其转成可编辑的文字应用档案。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



2. Google App Engine

Google App Engine（如图 6-20 所示）是 PaaS 应用的典型代表，它支持用户在其基础架构上运行网络应用程序，App Engine 应用程序易于构建和维护，可根据访问量和数据存储需求的增长弹性扩展。使用 Google App Engine，企业不再需要服务器，只需要上传应用程序，就可以立即为企业用户提供服务。



图 6-20　Google App Engine

2008 年 4 月，Google 推出了 Google App Engine，允许开发人员编写应用程序，然后把应用构建在 Google 的基础架构上。App Engine 方便用户开发新的服务逻辑，并且在云计算平台上，运行这些新的服务。

2010 年 5 月，Google 宣布，云网络应用平台 Google App Engine 将增加一个商业版本，以满足商业用户的需求。商业用户将可以利用商业版 Google App Engine，在谷歌的云基础设施上开发自己的商业应用。

2011 年 5 月，Google 宣布，正式发布 Google App Engine 1.5.0。这一版本包含了不少变动，这将增加对哪种应用可运行在该基础架构上的控制。关键变化之一就是能够长时间运行实例。此外，Pull 队列可用于允许实例请求任务，而不是将任务推向单个实例。对于那些希望享受不同计算模型优点的应用，这将是一个代码和架构级的改动。

3. Google Apps

Google Apps 是一种企业在线应用协作套件（如图 6-21 所示），它包含的功能主要有：文档共享、项目管理、企业邮箱、联系人管理、日程管理、工具流数据库、Outlook 同

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

步、网络会议、在线文字处理、即时通信、企业建站、移动设备远程管理。目前，Apps有免费标准版和收费50美元/账户/年的高级版，高级版存储空间为25GB。



图 6-21　Google Apps

2009年7月，Google发布了包括Google文件、Gmail与Google日历3项功能在内的Google Apps工作包。

2010年3月11日，Google发布了针对2 500万用户的Google Apps Marketplace，以满足用户对Google Apps各种功能的需求，并鼓励开发者将自己开发的Web Apps集成到Google产品中，直接将自己的应用程序送达用户面前。

2011年1月，美国知名移动运营商Verizon公司宣布，将把宽带服务与GoogleApps捆绑给Verizon的小企业客户。这项将基于云计算的Productivity Suite与宽带上网接入结合起来的新套件被称为“Verizon谷歌应用”，它可为每个客户提供了25GB的电子邮件存储容量。此外，这个新套件还可以与谷歌的Gmail、日程管理、网站、Docs和视频相连接。

2011年3月，针对Google Apps用户，Google推出了可选的云存储服务User Managed Storage，其容量范围为16～20GB。但该存储空间不能用于Gmail的存储，也不与其他用户进行共享。

2011年8月15日，Google宣布，已与摩托罗拉移动签署最终协议，将以每股40美元的现金收购后者，总价约125亿美元。该交易已经得到两家公司董事会的批准。收购摩托罗拉移动有助于Google进一步强化Android生态系统，从而提升在移动计算市场的竞争力。交易完成后，摩托罗拉移动将作为Google的独立业务继续运营，Android仍保持开放。如若交易达成，这是Google历史上最大收购案。Google此前在2007年以31亿美元的价格收购Doubleclick和在2006年以16.5亿美元收购YouTube。

6.2.2　从卖书到卖云的亚马逊

星光灿烂的乐坛从来都是“你方唱罢我登场”，在新人辈出的同时，许多演艺圈大腕

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



也纷纷以喷薄之势杀将进来。于是，“要你好看”的艺人们又给大家展示了“让你好听”的另一面。

于是，“演而优则导”、“演而优则唱”、“唱而优则演”等艺人多栖发展方式逐渐成为娱乐圈的共识。最早的典型人物应该非天王巨星刘德华大哥莫属，最近的应该是才女导演徐静蕾了。IT 界也是这样，馒头吃多了，想改成烙饼换换口味，单一的业务模式显然已经无法满足 IT 大佬的胃口，于是大家纷纷进行业务转型，开展多样化经营。从卖书到卖“云计算”的亚马逊就是其中的典型代表（如图 6-22 所示）。如果当前你在街头拦住一个人，问他是否知道亚马逊是干什么的，他可能回答说是网上卖书的。要是 5 年后再问，他会如何回答呢？



图 6-22　卖书而优则卖云的亚马逊

有这样一家书店，占地几平方英里，拥有 310 万种以上的图书，顾客达 500 万人以上。你得开着汽车，才能浏览完它所提供的书目。也许这个数字让你感到惊讶，全球真有这样的书店吗？答案是否定的。因为成本太高，在现实生活中它是无法存在的。但在互联网中，它却变成了现实，这就是亚马逊网络书店。

亚马逊开创的奇迹还远远不止这些。云计算——这一代表未来计算发展方向的服务，居然是由互联网电子商务的开拓者亚马逊首先推出的。亚马逊的成长速度足以让所有人为之惊讶！有人说，它开创了云计算的先河；有人说，它创造了云计算时代的致富新模式；还有人说，它将用自己的现身说法引领一个时代的潮流！而这些，都是因为一个叫杰夫·贝索斯的人！

贝索斯是一个私生子，1965 年出生于美国新墨西哥州。1968 年，母亲带着他嫁给了迈克·贝索斯——一个 60 年代初期古巴来的移民，在埃克森公司任职，母亲则在银行工作。1986 年，贝索斯在普林斯顿大学取得电子工程学和计算机科学双学士学位后，进入纽约一家新成立的 FITEL 高科技公司工作。1988 年，贝索斯跳槽到纽约 Bankers Trust 银行家信托公司，两年后成为公司有史以来最年轻的副总裁，年仅 25 岁。1990 年，他

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

看好对冲基金的前途，便辞职为一家知名券商——D. E. Shaw 集团公司工作，1992 年成为该公司最年轻的资深副总裁，并在那里工作了 4 年。

后来，贝索斯产生了一个梦想，这个梦想是他于 1994 年在互联网上看到一个数字后引发的。“最震撼人心的消息莫过于早上一觉醒来，发现互联网的使用量正以每年 2 300% 的速度增长。”一种莫名的兴奋和难以名状的冲动强烈撞击着贝索斯，冥冥之中他仿佛明白了自己的使命：开发网上资源，建立自己的网上王国。

1994 年，出乎所有人的意料，贝索斯又辞职了。当时，微软已经逐渐强大，贝索斯希望自己能够像微软一样，在 IT 行业取得成功，做网络浪尖上的弄潮儿！他说：“将来当我年届八旬回首往事时，我不会因为今天离开华尔街而遗憾；但我会因为没有抓住互联网迅猛发展的大好机遇而后悔。”做什么生意才会借助互联网如此庞大的增量？于是，利用互联网平台做生意的想法蹦进了脑子。可是卖什么呢？爱书如命的贝索斯做了一个大胆的决定——卖书！

贝索斯想办一个网上书店，他将父母 30 万美元的养老金借来作为最初的启动资金。1994 年，贝索斯在西雅图郊区租了房子，把工作场地设在了房子旁边的车库。在那儿，他带领 4 位工作伙伴开始了网上冲浪，创建了全美第一家网络零售公司——Cadabra。

1995 年 7 月 16 日，公司更名为亚马逊重新开张。之所以用全世界最大的河流来命名自己的公司，是因为亚马逊河是神秘的，亚马逊流域有 800 万平方千米的热带雨林。广阔的热带雨林中隐藏着无数人类至今尚未揭开的奥秘，而如今的亚马逊公司正像亚马逊河和亚马逊雨林一样，充满了神秘色彩。公司创业初期，仅有 3 个 SUN 工作站和 300 名免费试用的顾客。1997 年 5 月 15 日，亚马逊公司股票上市，迅速得到资本市场的青睐，风头最劲时市值曾是谷歌的两倍。



图 6-23　贝索斯被评为《时代》周刊 2009 年风云人物

当所有人还不知道电子商务是什么东东时，贝索斯已经用自己的行动作了最好的诠释。“亚马逊”是网络上第一个电子商务品牌。最初创业时，亚马逊还只是个小网站，但到了 2000 年 1 月，亚马逊的市值已经达到了 210 亿美元。在不到 5 年的时间里，亚马逊以惊人的成长速度创造了一个网络神话。1999 年，贝索斯登上了当年《时代》周刊的风云人物宝座（如图 6-23 所示），并被推崇为不可思议的“电子商务之王”，成为该周刊有史以来第 4 个获得此殊

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



荣的年轻人之一，时年 36 岁。

超前于其他专业 IT 公司，最早以卖书著称的电子商务网站亚马逊居然是最早提供成熟云计算服务的供应商。手握三大法宝——云计算、电子商务和电子书，亚马逊在所处领域圈地为王。此前，亚马逊并不被业界认为是最有可能进军云计算领域的公司，大多数人的目光一直盯着诸如微软和 IBM 这样的厂商身上。但这个靠卖书起家的 B2C（企业对消费者，Business to Customer）服务商，显然比那些技术公司动作更快。从云计算和 Kindle 的创新思路来看，亚马逊早已经超出传统网上商店的经营范围。人们喜欢将亚马逊称为网上沃尔玛，但贝索斯并不喜欢这种说法。“我们不想成为任何一个公司的‘.com’版本，我们只想做亚马逊。”

悠闲地坐在星巴克，打开刚买的上网本，网游程序员能够迅速展开对游戏的测试。程序员的上网本里除了操作系统，空空如也。但是，他仍然可以调取所需的核心数据——因为他的游戏开发小组租用了亚马逊的云计算。目前，亚马逊云计算的用户登录量已经超过它的零售相关页面的点击量，共有 520 亿个对象在亚马逊云计算系统里面进行着数据交换。这无疑是个天文数字，亚马逊也因此成为全球云计算的巨头。

亚马逊如此庞大的云计算服务，其实源于多年前的一次“无心插柳”。2003 年，互联网从崩盘的科技泡沫中开始复苏，作为全球最大的图书在线零售商，劫后余生的亚马逊也开始面临着网站点击量的节节攀升。网络销售公司通常最头疼的事情，就是如何在感恩节到圣诞节期间，应对如潮涌来的网上顾客。通常在这段时间里，顾客的点击率会超出其他时段的几倍甚至上百倍。为了能满足越来越多的全球访问者的需求，给顾客最好的网购体验，亚马逊在设计和规划自身电子商务系统 IT 架构时，不得不为了应对销售峰值配置了更多的计算资源，然后又出于安全考虑增加额外设备。对亚马逊而言，圣诞新年时的订单量和订单处理量是最大的，即使这种情况每年只有一次，由于不能临时租用如此多的 IT 设备，因而被迫购买了太多自己完全用不上的计算和存储能力，部署了大量冗余的 IT 计算和存储资源。

不过，在平常非峰值的时候，系统计算和存储能力大部分时间都处于闲置状态，极大地浪费了资源，这对亚马逊来说相当不利。连贝索斯在 2006 年的一次采访中都不得不承认：“我们的系统能力有时只利用了不到 10%。”于是，亚马逊在试图探索问题的解决方案时发现，假如运用自身在网站优化方面的技术和经验，亚马逊可以将这些存储服务器、带宽、CPU 资源作为一种打包产品租给第三方用户。这些用户最初是一些个人开发者、程序员（如图 6-24 所示），后来是一些小企业，再后来是一些大中型企业。他们租用亚马逊的资源开发应用程序，运营公司业务。如此以来，闲置的 IT 资源就变成了利润奶牛。这就是亚马逊推出云计算服务的初衷。

从亚马逊的角度讲，它提供云计算并不是想“学习雷峰好榜样”，而是为了保证自己

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

主业——网络商品销售的顺畅。亚马逊的硬件资源是按峰值需求配置的，平时利用率不到1/10。提供云计算服务，将这部分闲置资源转化为利润，赚它个盆满钵溢，对亚马逊来说无疑是锦上添花的事情。



图 6-24　亚马逊的用户

科技公司对于 IT 资源的需求规模随时在发生变化，业务扩展速度快时对资源要求高，但在经济不景气的情况下，只需要很低的配置。但是，IT 设备又是贬值最快的资产，如果在构建 IT 基础设施上花了很多钱，就很难保证不会浪费资金，此时使用云计算则可以随时满足不同的需求。颇具战略眼光的亚马逊，深刻洞察到云计算将会给人类社会带来重大变革，开始致力于云计算的研究和开发。

随着云计算服务租用人数的增加，2006 年年初，亚马逊成立了网络服务部门，专为各类企业提供云计算基础架构网络服务平台，用户可以通过亚马逊网络获得存储、带宽、CPU 资源服务，同时还能获得其他 IT 服务。

为了解决租用服务的安全性、可靠性和灵活性等问题，亚马逊不断推出新技术。2006 年 3 月，亚马逊发布简单存储服务（S3）解决方案；2006 年 8 月，亚马逊推出弹性计算云（EC2）服务；2007 年 7 月，亚马逊公司推出简单队列服务（SQS）。简单存储服务（S3）和弹性计算云（EC2）的推出，标志着亚马逊在云计算服务方面逐渐走向成熟，它们为客户租赁提供虚拟执行环境，供用户开发、测试或运行自己的应用程序，且客户可以自由选择每个执行环境的规格，包括内存空间、运算单位及存储空间。企业数据和服务可以存放在亚马逊的“云端”。那么，“云端”到底在哪里呢？其实就是亚马逊分布在全球的服务器——这些服务器可以在瞬间共同完成租用企业提出的某项任务。

亚马逊的云计算服务走在其他 IT 企业之前既是偶然，也是必然。看似“无心插柳柳成荫”，但任何技术都源于需求——亚马逊本身就是云计算的最早用户。如今，云计算的概念已经在业界成为热门话题，云存储、云安全等名词也开始出现，IBM、微软、Google 等不同领域的企业都纷纷投入到这一新型计算模式的大潮之中。在这种情况下，亚马逊还有自己的优势吗？

众所周知，云计算服务是分层、分类的，每类公司提供的云计算服务可能存在着差别，亚马逊是 IT 基础架构云计算服务提供商。在网络互联的需求之上，就是亚马逊最底层的 IT 基础架构 AWS，具备计算、存储、内容分发等功能。在 IT 基础架构之上，用户可以构建自己的开发环境、服务器和硬件资源等平台，平台包括数据库、中间件及开发工具。最上一层是应用。目前看来，市场上云计算服务提供商所提供的服务，仅仅是不

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



同层面的解决方案，亚马逊则专注于 IaaS 服务的提供。

亚马逊的角色非常特殊：它不是操作系统开发商，也不是服务器或存储设备制造商，也就是说，它是应用者而非 IT 系统制造者。因此，亚马逊的平台具有开放性，而专业 IT 公司提供的云计算服务多多少少会与其提供的系统进行绑定，从而灵活性大大降低。正是由于亚马逊自己是应用者，因而它卖给企业用户的不仅是云计算技术和服务，还包括公司自身的经验教训，这些都能够帮助企业用户更好地应用云计算服务，创造更大的价值。这些独特优势极大促进了亚马逊云计算服务的增长。亚马逊所推出的云计算服务，不仅产品分类灵活，收费方式多样，而且定价方式还体现了零售企业的一贯做法。

说到云计算，自然就免不了要提及亚马逊。2005 年，亚马逊发布了 AWS（亚马逊网络服务）云计算平台（如图 6-25 所示），这是一种典型的 IaaS 服务。当前，AWS 提供了一组服务，包括简单存储服务（S3）、弹性计算云（EC2）、简单队列服务（SQS）、简单数据库（SDB，Simple Database）等。AWS 为用户提供了标准的 SOAP（简单对象访问协议，Simple Object Access Protocol）和 REST（表述性状态转移，Representational State Transfer）接口，并能够实现负载均衡和自动伸缩功能。依托该平台，企业用户可以在几分钟之内迅速地获得基于 AWS 的虚拟基础设施，且这个基础设施是弹性的，可以根据需求进行扩展和收缩。



图 6-25　亚马逊网络服务（AWS）

简单存储服务（如图 6-26 所示）可以提供无限制的存储空间，让用户存放文档、照片、视频和其他数据。S3 支持 1 字节到数 GB 字节的在线存储，客户可以把应用程序需要的任何东西存储在 S3 服务器中，从而实现可伸缩、高可用、低成本、安全可靠的存储。S3 的存储备份服务按照每月使用的字节数来收费，根据每天检测得到的流量，每 GB 大约 0.15 美元/月。亚马逊还推出了内容分发网络服务，可以把一个内容迅速复制到全球至少 40 个服务器上，以便快速登录和获取。为了体现地域特色，亚马逊针对欧洲用户的售价要比美国高出 10%左右。在 2011 年第二季度末，S3 云服务器上存储了超过 4 490 亿个对象，较去年底增长了 71%。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



图 6-26　简单存储服务（S3）

弹性计算云（EC2）能够根据用户需要扩展或收缩计算资源，非常方便地提供各种计算服务。用户可以选择不同的服务器配置，并根据实际使用的计算处理量进行付费。用户在云端发出一条指令，EC2 在完成对指令的分析和处理后，几分钟之内，能够调用亚马逊在全球的几个甚至上千个服务器来为用户提供服务。用户甚至可以直观地看到支持某种操作时，调用的全球服务器的物理地址。亚马逊将弹性计算云建立在公司内部的大规模集群计算平台之上，用户可以使用客户端，通过 SOAP over HTTPS 协议来实现与亚马逊弹性计算云内部的实例进行交互（如图 6-27 所示）。使用 HTTPS（安全超文本传输协议，Hypertext Transfer Protocol Security）的原因是保证远端连接的安全性，避免用户数据在传输过程中出现信息泄露。付费方式则根据用户使用状况确定，报价呈现多样化趋势，租用费用从每小时 0.1 美元到 0.8 美元不等。2011 年 1 月，在全球最大的 50 万个网站中，就有 3 674 个网站使用 EC2 服务，客户数量较 2010 年增长了 50%。这使得亚马逊超过 Rackspace Hosting 公司，成为最大的云服务供应商。

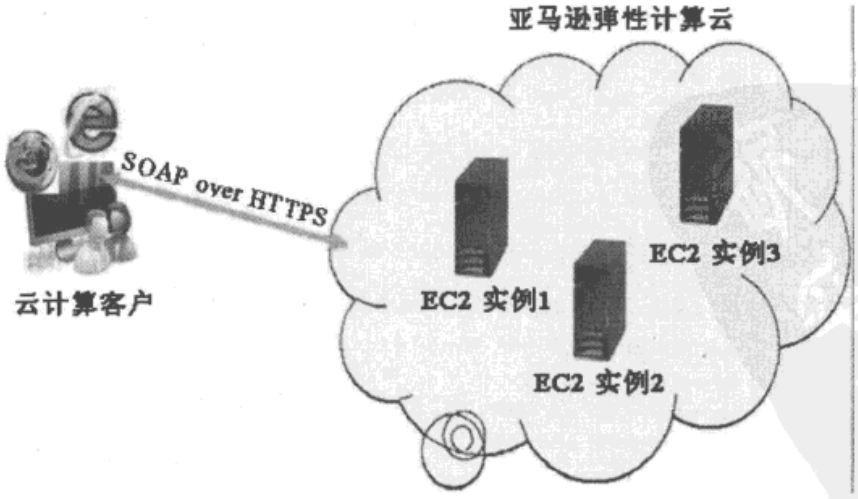


图 6-27　弹性计算云（EC2）的使用模式

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



简单队列服务（如图 6-28 所示）能够提供不受限制的可靠消息传递，用于消除应用程序组件之间的耦合。它支持服务器存储计算机之间发送的消息。通过 SQS 服务，应用程序编写人员无需考虑消息丢失的问题，可以在分布式程序之间进行数据传递。在这种服务中，即使消息的接收方没有启动接收模块，服务内部也会缓存相应的消息，而一旦有消息接收组件启动运行，则队列服务将消息提交给相应的运行模块进行处理。同样，用户必须为消息传递服务付费，计费规则与存储计费规则类似，依据消息发送的条数和消息传递的规模进行收费。

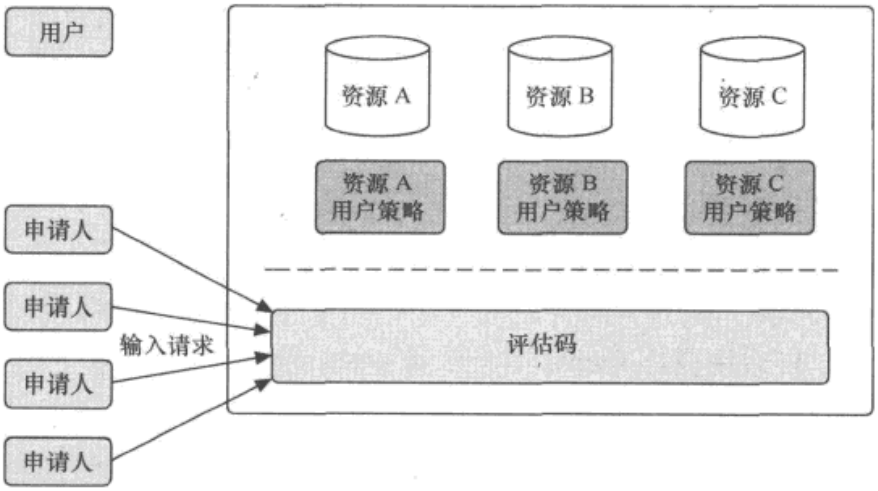


图 6-28　简单队列服务（SQS）的构成

简单数据库（SDB）是一种具有高可用性、高扩展性、高灵活性的非关系型数据存储服务，它并不担负数据库管理工作。开发人员通过 Web 请求，简单地进行数据存储和查询，其他工作则可交给 SDB 负责。SDB 不像关系数据库要求那么严格，经过优化后可用性高，易于扩展，开发人员很少或几乎不需要考虑管理问题。SDB 在幕后自动创建和管理多个地理上分散的数据副本，以实现数据的高可用性和持久性。该服务会响应流量变化，并按实际使用的计算资源和存储资源进行计费。用户可以快速地更改数据模型，SDB 将会自动为用户建立索引。使用亚马逊的 SDB，用户可以更专注于应用开发，不必操心基础设施的配置、可用性的高低、软件的维护、模式索引的管理以及系统性能的优化等问题。

更有意思的是，亚马逊还尝试了云计算的价格促销。亚马逊云计算价格体系的设置是自下而上的，也就是说，亚马逊并不是通过关注市场上的竞争产品或用户承受程度来确定产品价格，而是根据自身的成本核算加上合理的利润空间，将云计算服务价格尽量定到最低，这样，亚马逊的云计算服务价格优势明显，这也源于亚马逊的经营理念。作为网络零售企业，亚马逊有一个天天低价的承诺，公司每天想的是怎么样才能把价格降下来。在云计算方面，公司采用的也是这种价格体系策略。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

亚马逊的 IaaS 服务能够向用户提供富有弹性的资源，用户需要则立即提供，用户释放则立即收回，从而大大缩小了当前网络环境中的“贫富差距”，因为公司再不需要承担高额的基础设施投资和维护成本，只需根据使用的资源付费。通俗地说，就是企业可以不购买基础设施，直接通过互联网按需租用亚马逊的基础设施，并且一切维护工作都由亚马逊的专业人员来完成，企业只需为自己所租用的资源付费即可。

有了亚马逊的 AWS 服务，企业可以把注意力集中在业务发展上，而不需要为服务器操心，不需要担心磁盘空间不够等问题。根据亚马逊的估计，企业把大约 70%的时间花在构建和维护基础设施上，在推动企业发展方面实际上只花费了 30%的时间。亚马逊能够处理与硬件和基础设施相关的烦琐工作，并确保其高可用性，企业只需关注如何将其发展理念变成现实。

目前，云计算的服务对象大多是中小企业，亚马逊在尝试着将云计算服务应用到政府、科研等领域和大型企业的关键应用当中，为此推出了针对大型数据库的简单数据库服务。该服务在安全性、登录管理、账户管理方面都有独特的设置方式。尤其在账户管理方面，不仅有整体账户管理，而且还有分账户的复杂管理。该服务按照字节单独计费。美国某些地方的个税系统已经开始应用云计算架构，也许让云架构涉及核心应用的日子已为时不远。

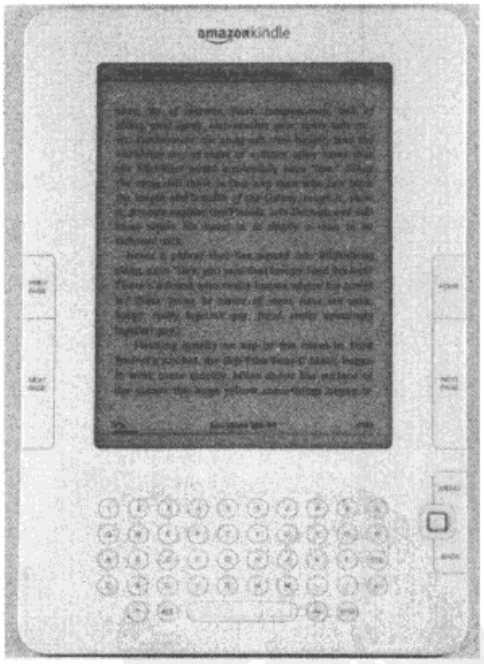


图 6-29 电子书阅读器 Kindle

2007 年 11 月，亚马逊推出电子书阅读器 Kindle（如图 6-29 所示），同时进入电子书销售市场。Kindle 是一种尺寸像书本大小的阅读器，被粉丝亲切地称为“读书人的 iPod”。一个 Kindle 大约能存下 3 500 本期刊（包括图片和文字）。亚马逊设想的场景是，高级经理或学者早上起床，洗脸刷牙后开始喝咖啡的时候，打开 Kindle，订阅的《华尔街日报》和《纽约时报》就已经传到机器上，而且还是没有广告的版本——亚马逊目前不允许报社把广告放到 Kindle 版中。外出旅行？你可以随时打开 Kindle 看书消遣。学术文章要审核？你可以使用 Kindle 进行阅读并标记。想买本新书？亚马逊随时在线为你提供。2010 年 7 月，亚马逊宣布，Kindle 电子书的销量超过了精装书，6 个月后又与简装书持平。2011 年 5 月 19 日，亚马逊网站宣布，亚马逊用户购买 Kindle 电子书的总数量已经超过印刷版图书。

2010 年 6 月 28 日，亚马逊正式推出 Android 版 Kindle 应用，且该应用已进入 Android Market 应用商店。Android 版 Kindle 应用提供了大多数 iPhone 版 Kindle 应用的功能，包

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



括设备之间的自动同步、可调节的文本大小、注释、书签以及肖像或风景模式。

2011 年 1 月 19 日，亚马逊网络服务（AWS）推出了一项新功能，旨在简化第三方 AWS 云应用的部署和管理。该项新功能称为 AWS Elastic Beanstalk，允许开发人员上传其应用，之后的一切完全可以由 AWS Elastic Beanstalk 自动管理。当然，开发人员仍可以随时手动管理。AWS Elastic Beanstalk 定位为免费服务，只要是 AWS 付费用户即可免费使用。

2011 年 3 月 22 日，亚马逊推出了 Android 版应用程序商店。此举一出，舆论哗然。尽管刚刚上线的 App Store for Android 仅有 3 800 个应用，与 Apple Store 里琳琅满目的 35 万个应用程序和 Android Market 里的 25 万个应用程序相比，犹如鸿毛之于泰山，不可同日而语。然而，没人敢轻视这个应用程序商店领域的后来者。

2011 年 4 月 27 日，原定于 5 月 3 日发售的内置广告版 Kindle 提前面市。新款 Kindle 配备的硬件与以前几款相同，之所以价格更便宜，是因为上面搭载的广告可以为其带来收入。目前，新款 Kindle 的客户包括通用汽车、宝洁和信用卡巨头维萨。

由于商业模式的原因，亚马逊是个跨行业最多的硅谷巨头，历史上与亚马逊打过官司的企业就有一个“班”，而竞争对手就更为庞杂。在财报中，亚马逊将自己的竞争对手足足列了 6 组，在全球你再也找不出另一家在各个行业与如此多“敌人”作战的公司。有人将武林对决分为三种，下三滥的使用飞镖暗器，中间档为真刀实剑，而高手间的对决比拼的则是内力。在亚马逊发展史上，许多新业务距离其最初的卖书业务越来越远，不专注却造就了亚马逊神话。然而，也许只有创始人贝索斯本人才知道，他孜孜以求的恰恰是内功的锻造。

云计算，很可能成为亚马逊的下一个金矿，从而大大提高它的盈利能力。当谷歌、微软、甲骨文、IBM 还在宣讲云计算概念时，亚马逊已经有了 40 多万个云计算商业用户。2010 年，亚马逊云计算的销售收入达到 5 亿美元，占全年 342 亿美元营收总额的比例为 1.5%左右，同时云计算还是亚马逊增长最迅速的业务。预计亚马逊网络服务 2011 年的营收最多将为 9 亿美元，而运营性利润率将达到 23%，这将远远高于亚马逊当前的核心业务的利润率。摩根大通的分析师认为，随着越来越多的公司数据中心实行外包，到 2015 年，亚马逊云计算领域的营收将会达到 26 亿美元。

其实，雄心勃勃的亚马逊向往的是一幅亚马逊帝国蓝图。在那个帝国里，人人依亚马逊而生。也许用不了多久，亚马逊将发挥电厂、自来水厂或者银行的作用，不再只是一家 B2C 公司，而是重要的云基础设施供应商。就像贝索斯曾经比喻的那样，云计算就像一粒种子，可能不知道它会长成什么样，但是它将来肯定会长成一棵参天大树。

6.2.3　云中跳舞的大象

在瞬息万变的市场环境中，每家公司都会面临无数的不确定性，任何变化都会影响

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

公司的命运。1900 年入围道琼斯指数的 12 家企业，绝对是当时叱咤风云的巨头，如今却只剩下通用电气一家笑傲江湖。10 年前的《财富》500 强中，有近 40%的公司已销声匿迹。中国更是如此，统计数字显示，中国企业的平均寿命大概是 3.5 年。3.5 年！？这实在是一个足够令我们震撼的事实。

作为商界常青树的 IBM，不仅有着百年沧桑的历史，而且在市场竞争中丝毫不逊色于年轻后辈，依然生机勃勃，显示出年轻而强劲的生命力。IBM 基业长青的根本，是它在做大、做强之后，还一直在努力地将公司做活。做大做强，无非是做恐龙，做大象；而做活，是指恐龙和大象会跳舞。未来企业发展之路，或基业长青之道，简单来说就在于：通过将企业做活，来掌控世界变革大势。

2011 年 6 月 16 日，清晨一大早，IBM 董事长兼首席执行官彭明盛在纽约证券交易所敲响了开市钟。这一天，IBM 迎来百年华诞（如图 6-30 所示）。2011 年对于 IBM 来说，可谓是双喜临门。这个美国科技巨头在迎来百岁生日的同时，营业收入跨过了千亿美元大关。



图 6-30　IBM 过百岁生日

100 年前的 6 月 16 日，IBM 的老祖宗计算制表记录（CTR）公司宣告成立。公司当时主要生产肉店盘秤、磨咖啡机、切肉机、时钟和各种简单的穿孔卡片制表机。1914 年，老沃森进入 CTR 公司担任经理职务。1924 年的一天，老沃森回家高声宣布：CTR 公司要改称 IBM！当时，小沃森正站在客厅的走廊上，心想：那个正在卖咖啡研磨机和屠夫用磅秤的小公司也敢叫这大号？表现得非常不屑，认为这个名字过于夸大。后来，小沃森才恍然大悟，体会到老沃森的运筹帷幄。到 20 世纪 30 年代末，IBM 的销售额增长到 3 950 万美元，利润达到 910 万美元，超过其他 4 家同类公司的总和，一跃成为全美最大的商用机器公司。老沃森是 IBM 的祖师爷，是他确立了 IBM 的基调。

伟大的历史因充满挫折而精彩。在 IBM 经历危机之时，总有一些人可以挽狂澜于即倒，在一片失望之中找到出路所在，使 IBM 重新绽放光彩。纵观百年历史长河，IBM 经历了三次革命性转型。第一次转型发生在 20 世纪 40 年代末，是从制表机向计算机转型。当时，电子计算机和磁带相继出现，而 IBM 管理层却在犹豫要不要接受新技术。IBM 一名资深员工对第一代磁带驱动器的开发者表示：“你们年轻人应当记住，IBM 是一家基于打孔卡片的公司，我们的基础将永远是打孔卡片。”但自小沃森出任 IBM 掌门人后，IBM

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

就全面接受了计算机这一新技术，从而进入到电子时代。苹果机的出现使个人电脑初露锋芒，这让一直沉迷于大型机的 IBM 有些措手不及，当时 IBM 的 CEO 卡里积极推动公司向 PC 机转型。1983 年，由他组织的研究小组推出了 IBM 的第一台 PC 机。IBM 个人计算机能够为用户提供完美的服务，达到良好的用户体验，得到了广大客户的普遍认可。

第二次转型出现在 20 世纪 90 年代初，是从计算机向信息服务转型。IBM 在此次转型中遭遇了生死之战。当时，曾经是计算机领域“带头大哥”的蓝色巨人，已变成一只官僚化的巨兽。更要命的是，它没能及时跟上业界的发展潮流。1993 年，IBM 时任 CEO 郭士纳意识到，一个企业不可能插手所有领域，要“术业有专攻”。郭士纳为公司选择了“服务”，即代表客户的利益为顾客提供信息技术服务，而不是站在 IT 厂商的立场上，向市场推广产品和技术。借助 90 年代繁荣的市场，郭士纳成功实现了 IBM 大逆转，“电子商务”的符号使得 IBM 成为互联网时代最热门的公司之一。郭士纳将“一只脚已经迈进坟墓”的蓝色巨人 IBM 拉出泥潭，大象重新跳起了华尔兹。同时，他让人们相信，卖薯片与卖电脑软硬件以及客户服务之间，其实没有太远的路。此次涅槃重生式的转型，成就了郭士纳的名著《谁说大象不能跳舞》（如图 6-31 所示），也让 IBM 公司漂亮地完成了华丽转身，从生产硬件变为提供服务，成为世界上最大的科技信息服务公司。

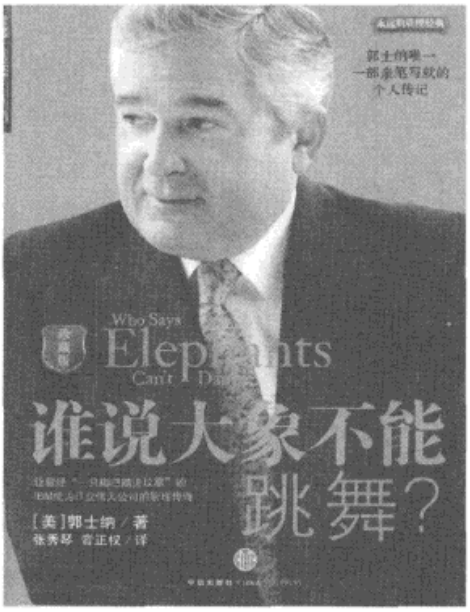


图 6-31　《谁说大象不能跳舞》

早在 1993 年，郭士纳就注意到 IBM 内部经常使用的一种“祥云”图形符号，它可以揭示出网络将如何改变计算、通信以及所有商业和人类交往的方式。“云的这一边是一个小图，代表着人在使用个人计算机、移动电话以及其他种类的网络连接设备；云的另一边是已经连接在互联网上的商业、政府、大学以及各类组织机构。该演示图所要表达的意思就是：云将支持那些数量多得令人难以想象的人、商业以及机构之间进行交往和交易活动，并使这些交往和交易活动成为可能。”郭士纳指出，“它（云计算）会引发两项革命——一个是计算领域的革命，另一个就是商业领域的革命。”

第三次转型发生在 21 世纪初，是从信息服务向“智慧的地球”转型。外界起初并未察觉，因为 IBM 并没有像前两次那样遭遇生存危机。2002 年 10 月，彭明盛接替功成名就的郭士纳出任 IBM 的 CEO，他预测到个人计算机将变得越来越不重要，云计算时代呼啸而来。对于 IBM 这头大象来说，如果想继续“跳舞”，转型已经迫在眉睫。有鉴于此，彭明盛决定，彻底抛弃个人计算机业务。2005 年 5 月 1 日，彭明盛把 IBM 扭亏

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

无望的 PC 业务卖给了中国的联想集团。虽然 PC 业务仅售出了 12.5 亿美元（IBM 当年总收入高达 900 亿美元），但是作为该公司 20 世纪 80 年代以来的标志性产品，IBM 甩掉 PC 就像爱迪生开创的通用电气卖掉照明业务，或者迪士尼关掉动画业务一样，注定成为一个历史性时刻。

2008 年，正值全球金融危机之际，彭明盛提出了“智慧的地球”理念。他认为，全球化的人类社会正在将复杂的自然系统转化为复杂的商业和社会系统，而这个系统建立在统一的全球智能基础设施之上。这是一个日益整合的、由无数系统构成的全球性系统——包含 60 亿人、成千上万个应用、1 万亿个设备以及相互之间每天 100 万亿次的交互。乍听起来，这与科幻小说描绘的未来乌托邦幻象有些类似，但“智慧的地球”与科幻小说的最大区别，在于它距离现实更近。彭明盛向美国总统奥巴马建言：“与其激发原有经济活力，不如进行经济转型”，深得奥巴马的认可。目前，“智慧的地球”早已冲出美国，走向世界。IBM 在彭明盛的带领下，开始了新一轮转型之旅。

以往的多数技术创新都是由技术推向市场，如计算机、操作系统、互联网最终促成了信息产业的繁荣。“有了技术，有了产品，然后再来找客户，把产品推广到每个需要它的领域里去”。这是业界的惯性思维，但彭明盛反其道而行：他希望一切都从客户处进行反推。不仅为企业提供 IT 相关的服务，并进一步帮助企业改变商业流程，外包其核心业务以外的功能部门。这种业务理念已经不局限于发现和占领市场，而是凭借深刻的社会洞察和领先的技术实力，来创造更为广阔的市场。

最典型的例子是，作为公司 CEO 的彭明盛，经常花费大量时间拜访重要的客户。在沃尔玛，他给对方的承诺是：“把你认为最难解决的问题交给我们。”而沃尔玛最难的问题只有一个：怎么让每辆购货手推车实现更多的销售？

彭明盛立即责成 IBM 组成了一支由技术专家、咨询顾问和管理层等人参与的小组，深入研究沃尔玛提出的问题。结果发现，对于消费者而言，逛超市最大的问题是容易迷失方向，大部分时间都用于寻找目标商品，而不是在购买商品。

很快，IBM 开发出一种内置扫描仪和液晶显示器的购物车（如图 6-32 所示），它能够显示超市内部地图，并提供相关商品的购买信息。这一方案的直接效果，就是使得人们愿意购买更多的商品。



图 6-32　IBM 为沃尔玛开发的购物车

航空工业是 IBM 云计算技术的积极倡导者，波音公司破天荒地将 777 飞机的设计，全部放在 IBM 云计算平台上完成。这是一个非常大胆的举动，甚至连一些波音工程师都感到恐慌。在彭明

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



盛加入 IBM 3 个月后，他去拜访波音公司 CEO 弗兰克时，弗兰克对他说："既然这种新飞机是在你们的计算机上建造的，那么也许你应该参加它的首次试飞。"彭明盛回答说："那天正好是我妻子的生日。"弗兰克说："可是我还没告诉你试飞的日期呢！胆小鬼！"这自然是一个笑话。彭明盛真正恐慌的是计算机的迅猛发展。

IBM 正在由"以产品带服务"向"以服务带产品"的方向发展。以前，IBM 首先将硬件和软件卖给企业，然后为企业提供培训和售后服务，这是典型的"以产品带服务"模式；现在，企业先提需求，IBM 提供整套解决方案，顺便将产品销售给企业。正如用户计算机中了木马，互联网安全公司替你杀病毒，顺便兜售他们的产品或服务。再如大家常用的手机，用户只需选择个套餐，付一定的费用，手机就归你了，这就是"以服务带产品"。

如果不是因为"计算"二字过于"土气"，云计算差点代替了 IBM 如今的"智慧的地球"。的确，动态、智能、随需，对资源无限合理的掌控与分配，云计算模式代表了"智慧化"的重要方向。唐朝著名诗人杜甫在《可叹诗》写道："天上浮云似白衣，斯须改变如苍狗"。就在全球各大云计算巨头纷纷建云之际，如何将飘散在各处的一片片的零散云集合起来，防止白衣苍狗般的变幻，成了用户最关心的问题——正如互联网，只有在全球使用统一的标准后，信息才能无界地自由流通。2009 年 3 月 31 日，IBM 发起签署了主张云计算开放和互通的《云计算宣言》。虽然 AMD、EMC、Sun、SAP、VMWare 等芯片、存储、虚拟化、软件等大厂商先后参与，但是 Google、亚马逊、Salesforce 和微软等 IT 巨头却对此不屑一顾，拒绝加入，并对宣言的内容提出了质疑。在这场纷扰的标准之争背后，是利益和客户的争夺。即便如此，从 2007 年至今，IBM 在云计算领域的努力就从来没有停止过。

2007 年 10 月 9 日，IBM 和 Google 宣布联合进行一项高校计划，推行新的软件开发方法，帮助高校学生获取相关云应用编程方面的技能，帮助他们应对未来大规模互联网应用的挑战。

2007 年 11 月 14 日，中国电信股份有限公司上海研究院选择使用 IBM 创新梦工厂，为加强协作创新、开发新业务提供支持。

2007 年 11 月 15 日，IBM 宣布推出"蓝云"计划（如图 6-33 所示），为客户带来方便实用的云计算。它包括一系列云计算产品，使计算不仅仅局限在本地机器或远程服务器农场。通过构建一个分布式、可全球访问的资源结构，保证数据中心在类似互联网的环境下进行计算。

2008 年 2 月 1 日，IBM 宣布，将在中国无锡太湖新城科教产业园为中国软件公司建立第一个云计算中心。该中心将为中国新兴软件公司提供接入一个虚拟计算环境的能力，从而大力支持软件公司的开发活动。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

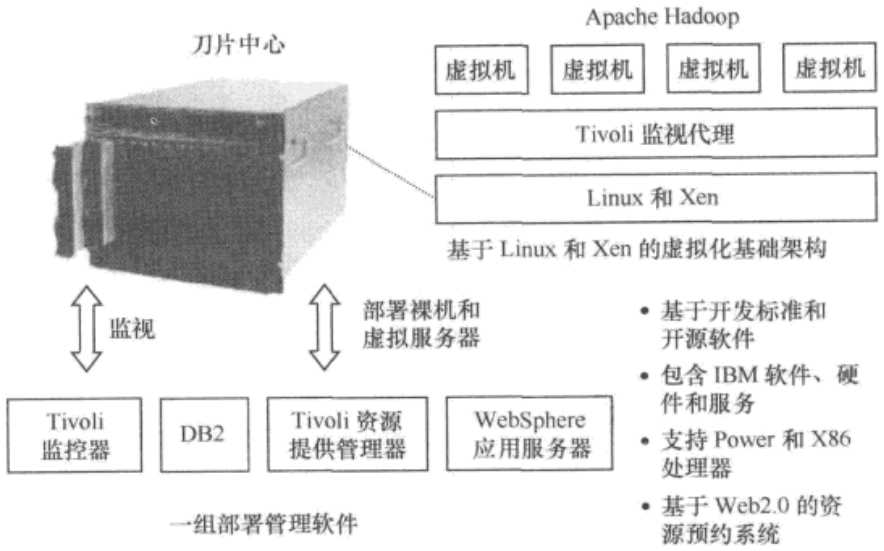


图 6-33 IBM“蓝云”产品架构

2008 年 2 月 25 日，美国自然科学基金会宣布，同 IBM 和 Google 建立战略关系。集群探索（CluE）项目将帮助学术研究团体通过使用一个大规模、分布式计算集群，进行新理论和新概念的实验和测试。

2008 年 3 月 19 日，IBM 宣布，与爱尔兰工业发展署在都柏林建立欧洲第一个云计算中心。该中心将提供基于云计算的研究和服务。

2008 年 3 月 26 日，IBM 宣布，与佐治亚理工学院和俄亥俄州立大学开展一项高校合作计划，研发新型云计算自主技术。目标是开发未来技术和培训 IT 专业人员，提升云计算应用的性能和能源利用效率，从而提高生产力。

2008 年 4 月 23 日，IBM 推出一种全新类型的服务器 iDataPlex，用于满足那些使用 Web 2.0 类型的计算，并运行数万台服务器的大型数据中心的公司在技术方面的需求，能够有效地将诸多独立的计算机转变为一个共享资源池，也就是所谓的“云”。

2008 年 5 月 9 日，越南科技进步创新信息门户开始在 IBM 云计算基础架构上运行，越南政府和大学将使用这个互动的在线门户来开发服务科学、管理和工程教育的项目。

2008 年 5 月 10 日，IBM 与无锡市政府共建的中国云计算中心，在江苏省无锡市太湖新城科教产业园正式投入运营。

2008 年 6 月 24 日，IBM 宣布，成立 IBM 大中华区云计算中心，该中心将帮助大中华地区的客户设计和部署云计算设施和程序。

2008 年 6 月 24 日，IBM 宣布，成立 IBM 南非云计算中心。该云计算中心可以与 IBM 庞大的全球研发创新网络（由 39 个创新中心和 60 所研发实验室组成）实现互联。无论用户位于何处，IBM 云计算触手可及。

2008 年 7 月 7 日，IBM 宣布，荷兰的主机托管服务公司 iTricity 采用 IBM 技术来建

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



立云计算中心。以 IBM“蓝云”技术为基础，iTricity 将使用该中心为其客户提供主机托管计算服务。

2008 年 8 月 4 日，IBM 宣布，公司将投资约 4 亿美元用于开设在北卡罗来纳州和日本东京的云计算数据中心改造。

2008 年 8 月 20 日，IBM 宣布，计划 2008 年投资 3 亿美元用于扩建全球范围内不同站点的数据中心备份设备。

2008 年 9 月 24 日，IBM 在 4 个国家开设了云计算中心，当地企业、大学和政府部门将可以利用这些云计算中心来测试基于网络的服务和应用。这 4 家新的云计算中心分别位于印度高科技之都班加罗尔、越南首都河内、巴西最大城市圣保罗和韩国首都首尔。至此，IBM 已在全球拥有 13 家云计算中心。

2008 年 10 月 6 日，IBM 向云计算迈出重要一步，发布了面向企业的社交网络与协同服务——“蓝色房子”。

2008 年 11 月 26 日，IBM 公司发布全新云计算服务，以帮助各种规模的企业更好地利用这一越来越受欢迎的计算模式。同时，IBM 也将运用深具行业洞见的咨询服务专长和公认的技术优势，为使用公共、私有以及混合云模式的企业提供安全、实用的服务。

2008 年 12 月 11 日，IBM 全球发布其最新云服务：网络会议 Lotus Sametime Unyte 8.2。

2009 年 1 月 19 日，IBM 在全球发布的 LotusLive.com 中，可以找到很多与 lotus 有关的云服务，包括邮件、写作和网络会议等。

2009 年 2 月 5 日，IBM 宣布，与全球的 6 所大学开展云计算项目合作。这些大学将利用 IBM“蓝云”解决方案，加速推进一些过去受时间、资源以及系统负载等因素限制的项目和研究计划。这 6 所大学分别是卡耐基·梅隆大学卡塔尔分校、卡塔尔大学、德州农工大学卡塔尔分校、比勒陀利亚大学、东非的健康领导力高等教育联盟和日本福冈的九州大学。

2009 年 2 月 13 日，IBM 发布了与“蓝云”计划相关的新产品和服务，并公布了最新云计算客户及合作伙伴。凭借发布的多款产品与服务，IBM 已拥有了最为完整的包括硬件、软件与服务的云计算解决方案来帮助企业客户利用云实现成本与效率的优势。

2009 年 2 月 11 日，IBM 宣布，与亚马逊 Web 服务进行合作。IBM 将使用亚马逊的弹性计算云（EC2）收费服务，在即时付费的基础上，向客户和第三方开发人员提供其软件。

2009 年 4 月 16 日，IBM 宣布，在香港建立首个云计算实验室。这个实验室将提供基于 Web 的全球通信服务中心，以支持 IBM 新兴的 LotusLive 云计算服务产品组合。该产品组合能够提供经济实惠的企业社交网络和在线协作工具。

2009 年 5 月 22 日，首届中国云计算大会在中国大饭店隆重召开。IBM 作为特邀嘉

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

宾出席了此次盛会，并借此机会在中国正式发布蓝云 6+1 解决方案。该方案能够帮助企业提供 6+1 种情景的云环境，包括软件开发测试云、SaaS 云、创新协作云、高性能计算云、云计算 IDC、企业云以及一个能够快速部署的云计算环境，从而帮助各类企业解决所需计算资源的问题。

2009 年 6 月 19 日，IBM 在全球发布最新云计算产品 CloudBurst（如图 6-34 所示）。它是一系列预集成的硬件、存储、虚拟化和网络，同时内置有高级服务管理系统的商用云计算解决方案。它能够快速部署可靠的企业云计算环境，从而帮助企业显著缩短配置时间，降低成本，提高灵活性，并快速响应业务需求。

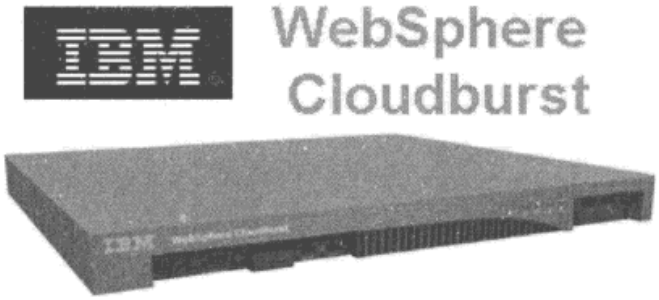


图 6-34　IBM 云计算产品 CloudBurst

2009 年 7 月 22 日，IBM 宣布，为全球财富 500 强企业——中国中化集团公司成功打造企业云计算平台，使其企业内部的 IT 基础设施以及各类软件应用运行得更加灵活，全面提升了中化在全球的业务运营效率，以充分满足其全球化快速发展的业务需求。

2009 年 7 月 28 日，无锡（国家）软件园和 IBM 共同在无锡庆祝“盘古天地软件服务创新孵化平台”成功投入运营。

2009 年 8 月 31 日，IBM 宣布，推出业界首项公共桌面云服务。云计算可以使终端用户随时随地利用各种设备，轻松访问所需的重要信息。公共桌面云服务能够帮助客户大大节约成本，实现前所未有的灵活性、可扩展性和安全性。

2009 年 9 月 25 日，IBM 与山东东营市政府共同签署了“黄河三角洲云计算中心战略合作协议”，在该项合作中 IBM 将为东营市提供全球领先的云计算产品，帮助其建立黄河三角洲云计算中心，助力东营打造“石油之城、数字之城和生态之城”。

2009 年 10 月 22 日，IBM 与昆山市政府、昆山中创软件在江苏省昆山市共同启动“智慧城市”战略合作项目，宣布与昆山市政府和昆山中创软件共建 IBM“智慧城市”解决方案展示中心，以帮助昆山等中国城市以信息技术为基础，探索城市繁荣创新与可持续发展之路。

2010 年 1 月 22 日，IBM 在成都举办了 2010 年海量产品巡展的首站，并在会议上发布了 IBM 系统与科技事业部和 IBM 渠道管理部共同推出的“蓝海计划”，以帮助各种区

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



域合作伙伴，特别是直接面对客户的代理商增强技术和销售能力，从同质化竞争中脱颖而出，帮助企业客户提供整合的应用解决方案，遨游在高附加值的蓝海领域中。

2010 年 2 月 6 日，IBM 宣布，已和美国空军签下合约，将为其 9 个指挥中心、100 座军事基地和分布在全球的 70 万军人所使用的 USAF（美国空军，United States Air Force）网络，设计和构建一个云端计算环境。IBM 的挑战不仅是开发一个能支持如此大型网络的云端计算，还必须达到美国政府和空军严格的安全标准。

2010 年 2 月 21 日，IBM 发布了全新的 POWER7 系统。从构建智慧电网到实现对金融市场的实时分析，POWER7 系统能够满足各类新型应用的严格要求。

2010 年 5 月 3 日，IBM 正式宣布收购了云计算专业厂商 Cast Iron Systems。此次收购进一步提升了 IBM 软件集团应用与中间件整合品牌 WebSphere 在提供业务敏捷性方面的优势。

2010 年 11 月 12 日，IBM 与北京工业大学共同构建的中国首例科教云——“北京工业大学云计算实验平台”已顺利交付使用，目前运行稳定可靠，达到北工大的应用设计要求，并获得校内各院系及校外使用单位的一致好评。

2010 年 11 月 12 日，IBM 将与 15 家欧洲合作伙伴联合开展“智能云”计划，即“智能云——未来互联网的虚拟化存储服务”，旨在开发一个基于对象的标准化“智能云”存储架构。欧盟将为该计划提供 2 140 万美元，其中欧洲的合作伙伴包括标准化组织以及电信、健康医疗和媒体等行业的公司。

2011 年 1 月 30 日，IBM 宣布，美国纽约市政府已经聘请该公司为其 50 个部门部署云计算技术。虽然纽约市政府面临着高达 44 亿美元的财政赤字，但未来 5 年内却可以通过这一计划节约 1 亿美元资金。IBM 将为一期计划投入约 1 000 万美元，随后还有望逐步增加。

2011 年 3 月 7 日，IBM 正式宣布，将在新加坡投资 3 800 万美元，建立一个全新的 IBM 亚太区云计算数据中心，为企业提供云计算的服务和解决方案。

2011 年 3 月 10 日，IBM 宣布启动一项全球技能计划，旨在对用户、商业合作伙伴和大学生展开培训，使其了解如何利用 IBM 商业分析和信息管理软件、沃森计算系统中的多项基础技术来获取新资源中的信息并创造商业机遇。

2011 年 3 月 15 日，IBM 在主题为“转型的智慧”的 2011 IBM 论坛上，正式发布“智慧的运算”战略（如图 6-35 所示）。“智慧的运算”是帮助客户实践“智慧的地球”理念的重要战略，围绕大规模数据整合、优化的系统和云计算模式，通过整合、自动与安全 3 个要素，“智慧的运算”将推动 IT 实现重要转型，从而带来突破性价值。

2011 年 3 月 21 日，IBM 与 Cable&Wireless Worldwide 公司发布联合公报，称将合作开发一种灵活、安全、智能、可升级的数据和通信解决方案——英国智能能源云，以

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

支持英国的智能电表实施计划，以及到 2050 年减排 80%的战略。

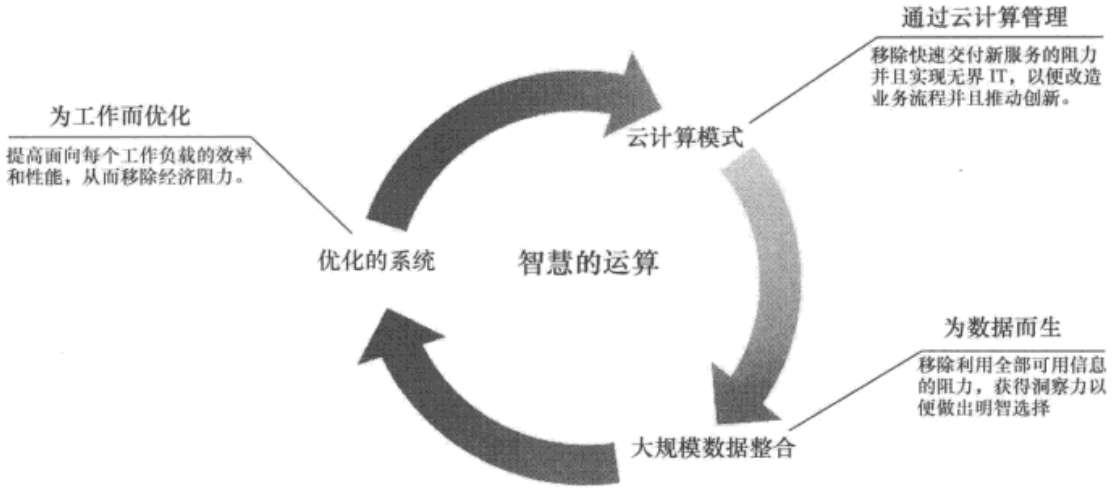
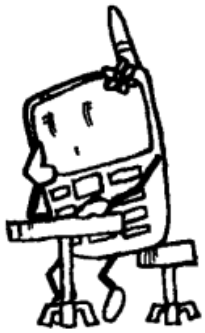


图 6-35　IBM“智慧的运算”

2011 年 4 月 27 日，在主题为“Power 智慧随需，运算决胜千里”的 2011 Power Unix World 论坛上，IBM 推出“智慧的运算”三大宝盒：Watson Box、Cloud Box 和 Mason Box。Watson Box 通过应用 POWER7 强大的海量计算和实时分析能力，可以实现系统的优化；Cloud Box 基于 POWER7，能够帮助用户快速构建云基础架构平台，实现云计算的交付模式；Mason Box 通过加入“天工计划”，可以实现大规模数据整合。

2011 年 6 月 2 日，IBM 发布了一项新的云服务——“教育智能云”，旨在为学校师生和研究人员提供先进的软件、计算机实验室资源和服务。该服务可帮助教育系统利用预测分析工具，对学生和机构的表现进行实时评价，提高研究人员的效率。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



第7章 Chapter 7

天边飘过故乡的云

每次看到云计算，我就不由得想起费翔在1987年春节联欢晚会上演唱的那首《故乡的云》：“天边飘过故乡的云，它不停地向我召唤；当身边的微风轻轻吹起，有个声音在对我呼唤……”放眼远望，在云计算舞台上，Google、亚马逊、IBM、微软、苹果、惠普、Salesforce、甲骨文等西方IT大鳄长袖善舞，呼风唤雨，中国的云计算虽已初见端倪，但尚未进入“井喷”阶段，目前全球云计算仍呈现出“东边日出西边雨”的态势。中国的云计算实践还面临很多问题，“理念清晰，操作模糊，八仙过海，云里雾里。”中国上方的彩云，有那么淡淡的几朵，至少现在都还没有形成气候。

不可否认的是，云计算在国内已不仅仅局限于炒作概念，一些云计算项目正在付诸实施，且开始被越来越更多的用户所接受和使用。中国云计算市场已经由“播种”期进入“开花”期，主要体现在：中央政府的集中投入，进一步刺激了云计算市场的爆发；地方政府争相扶植云计算产业，为其快速成长提供了肥沃的土壤；城市云的概念受到追捧，地方云遍地开花；电信运营商在云计算市场进行实质性的投入，用户体验越来越精彩；私有云促使虚拟化和绿色IT进一步发展，经济发展与环境保护开始和谐相处。

7.1 长城内外，惟云莽莽

当前，全球信息技术领域正在经历自互联网革命以来最深刻的产业变革。作为此次变革的中坚力量和集大成者，云计算正在逐渐走下神坛，在全球各国落地生根。顺应这一潮流，我国的云计算发展可谓是风起云涌。云计算概念在中国落地，产学研各界对云计算由质疑转为迎势而上；中国政府积极布局，开始对云计算技术及产业实施强力支持；北京、上海、深圳、杭州、无锡成为首批云计算试点示范城市，将带动周边地区经济飞

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

速发展并辐射全国；各类云计算产业联盟和相关标准组相继成立，云计算逐步走向科学规范的快车道。在中央和地方政府的各类产业发展政策中，“云计算”每每赫然在目。中国，正以卓然的热情拥抱着云计算。

7.1.1 政府弯道超车

事实证明，云计算是一种灵活高效、成本低廉、绿色节能的全新信息运作方式。借助基于互联网的一系列创新技术，以服务的形式实现随需而变、即时定制、弹性供给、计量付费，直接满足用户的各种现实需求，真正实现 IT 服务的透明化。虽然对云计算的概念和分类还存在一定争议，但无论政策制定者和 IT 厂商，还是分析机构和广大用户，都已基本把握了云计算的实质，转而将目光投向实实在在的云计算应用。

在全球云计算发展如火如荼的大环境下，我国的云计算市场也在飞速扩张，以政府牵头的云计算需求势不可挡。赛迪顾问提供的研究报告指出，2010 年中国云计算市场规模达到 167.31 亿元，比 2009 年增长 81.4%，预计到 2012 年将突破 600 亿元。中国云计算产业正处在大规模爆发的前夜。

更为重要的是，作为云计算产业链的主要参与群体之一，我国政府已经意识到云计算对于调整产业结构、促进经济转型的重要意义，已经将云计算列为七大战略性新兴产业之一，并在技术标准制定、市场先期导入和产业政策扶持方面发挥了关键性作用，加快了云计算在中国的跨越式发展。

在云计算发展过程中，我国政府正在成为产业发展强大的支撑和推动力量，主要表现在：一是在市场推动方面，政府正在大力建设面向社会公共信息服务的“中国云”（如图 7-1 所示）；二是在政策制定方面，针对数据规范、安全等制约云计算发展的瓶颈问题，政府正在研究出台前瞻性的立法和标准；三是在产业规划方面，政府正在加大“政企合作”的力度，促进云计算落地开花。



图 7-1 “中国云”

2010 年 5 月 12 日，国家发展和改革委员会办公厅发布《关于当前推进高技术服务业发展有关工作的通知》，提出要在部分省市先期开展高技术服务业创新发展工作，从实践中探索高技术服务业的发展规律，为今后全面部署高技术服务业工作奠定基础。通知强调，要发展面向市场的高性能计算和云计算服务，加强对全国高性能计算中心的统筹规划，鼓励现有公立计算中心转变机制，采取单独和合作成立服务企业等方式，为全社会提供计算服务。同时，大力发展云计算模式的平台运营和应用服

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



务，促进已在内部应用云计算技术的企业进一步对外开展相关服务，推动有条件的制造企业通过云计算模式向服务转型。根据工作情况，选择部分城市作为云计算试验城市，组织国内骨干企业开展云计算服务。

2010 年 10 月 10 日，《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》发布。决定指出，中国计划用 20 年的时间，使节能环保、新一代信息技术等七大战略性新兴产业整体创新能力和产业发展水平达到世界先进水平，为经济社会可持续发展提供强有力的支撑。根据战略性新兴产业的特征，立足中国国情和科技、产业基础，现阶段重点培育和发展节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料、新能源汽车等产业。

根据决定确定的目标，到 2015 年，中国战略性新兴产业形成健康发展、协调推进的基本格局，对产业结构升级的推动作用显著增强，增加值占国内生产总值的比重力争达到 8%左右。到 2020 年，战略性新兴产业增加值占国内生产总值的比重力争达到 15%左右。决定将云计算列为七大战略性新兴产业之一，并指出，要“加快建设宽带、泛在、融合、安全的信息网络基础设施，推动新一代移动通信、下一代互联网核心设备和智能终端的研发及产业化，加快推进三网融合，促进物联网、云计算的研发和示范应用。”

2010 年 10 月 18 日，为加强我国云计算创新发展顶层设计和科学布局，推进云计算中心（平台）建设，按照“加强统筹规划、突出安全保障、创造良好环境、推进产业发展、着力试点示范、实现重点突破”的发展思路，结合各地区产业发展情况，国家发展和改革委员会、工业和信息化部联合印发《关于做好云计算服务创新发展试点示范工作的通知》，确定在北京、上海、深圳、杭州、无锡 5 个城市先行开展云计算服务创新发展试点示范工作。

试点示范工作包括 4 项内容：一是针对政府、大中小企业和个人等不同用户需求，研究推进 SaaS、PaaS 和 IaaS 等服务模式创新发展；二是以信息服务骨干企业牵头、产学研用联合方式，加强虚拟化技术、分布式存储技术、海量数据管理技术等核心技术的研发和产业化；三是组建全国性云计算产业联盟，形成云计算创新发展的合力；四是加强云计算技术标准、服务标准和有关安全管理规范的研究制定，着力促进相关产业的发展。通知要求地方主管部门务实推进云计算服务创新发展试点示范工作，及时掌握试点示范情况，协调解决存在问题，总结试点示范工作经验，为推广产业发展的成功模式奠定基础。

2011 年 1 月 1 日，由工业和信息化部软件与集成电路促进中心建设和运营的国家中小企业信息化公共云服务平台正式启动，从而开创了企业信息化服务的全新模式。该平台以“互联互通、资源共享”为建设方针，以国家中心建设和管理的云服务平台为依托，通过共性技术的资源采集和汇聚，来系统实现各级各类地方（专业）平台的全国实时联

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

动，实现全国公共服务资源的统一管理和统一配置，形成了一个完善的服务网络，从而为全国数千万中小企业提供覆盖其全部业务流程、整个生命周期的一站式信息化服务。它不仅能提供保障企业日常营运的桌面 IT 支持服务、快捷方便的在线办公软件、在线传真、在线客服、在线网络会议服务，而且还可以提供企业内部即时通信、企业 CRM 系统、内部办公自动化、进销存服务、企业人力资源执行软件，以及包括政府招商、建筑、服装、零售、教育等行业在内的解决方案或执行系统。

2011 年 2 月 16 日，财政部印发《2011 年政府采购工作要点》。文件涵盖了继续扩大政府采购实施范围和规模、不断完善政府采购法规体系、积极发挥政府采购政策功能、全面提升政府采购监管水平、规范完善各项基础管理工作、加快推进政府采购信息化建设工作、切实做好调查研究和宣传培训工作、积极开展加入世贸组织《政府采购协议》谈判工作 8 项内容。

文件要求，政府采购扩面增量的重点转向服务类采购，并提出对服务业发展中新出现的合同能源管理、“云计算”等新型服务业态的政府采购工作进行探索，即要“加大对服务类采购项目的实施力度，争取将更多的公共服务、专业服务等传统服务项目纳入政府采购范围；积极探索合同能源管理、云计算等新型服务业态的政府采购工作，不断拓展服务类采购领域。”

2011 年 3 月 16 日，新华社受权全文播发《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》（如图 7-2 所示）。纲要指出，要推动重点领域跨越发展，大力发展节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料、新能源汽车等战略性新兴产业。新一代信息技术产业重点发展新一代移动通信、下一代互联网、三网融合、物联网、云计算、集成电路、新型显示、高端软件、高端服务器和信息服务。同时，要加紧构建下一代信息基础设施，统筹布局新一代移动通信网、下一代互联网、数字广播电视网、卫星通信等设施建设，形成超高速、大容量、高智能国家干线传输网络。引导建设宽带无线城市，推进城市光纤入户，加快农村地区宽带网络建设，全面提高宽带普及率和接入带宽。推动物联网关键技术研发和在重点领域的应用示范，加强云计算服务平台建设。

2011 年 7 月 4 日，科学技术部发布《国家“十二五”科学和技术发展规划》。规划强调，要大力培育和发展战略性新兴产业，推动下一代互联网、新一代移动通信、云计算、物联网、智能网络终端、高性能计算的发展，实施新型显示、国家宽带网、云计算等科技产业化工程。积极推进三网融合，加快网络与信息安全技术创新，保障网络与信息安全。着力发展集成电路、智慧城市、智慧工业、地理信息、软件信息服务等相关技术，促进信息化带动工业化。

同时，在“中国云”工程建设方面，要形成基于自主核心技术的“中国云”总体技

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



术方案和建设标准，掌握云计算和高性能计算的核心技术。建设国家级云计算平台，引导部门、地方和企业，形成不同规模、不同服务模式的云计算平台，培育发展云计算应用和服务产业。



图 7-2　《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》

7.1.2　学术界九天揽云

云计算不是空穴来风，是非常必然的，与工业化革命时期大生产出现的规模化、集约化、专业化一样，云计算正在让信息技术和信息服务实现社会化、集约化、专业化，不再需要家家买计算机、人人当软件工程师、各部门都建自己专门的信息系统，它能够使信息服务成为全社会的公共基础设施。但是，云计算并非 Google 公司的专利，早在云计算风行之前，我国的研究人员就提出了构思与之相类似的云模型和透明计算等概念。

1995 年，针对概率论和模糊数学在处理不确定性方面的不足，中国工程院院士、中国电子学会副理事长、云计算专家委员会主任委员李德毅在《隶属云和隶属云发生器》一文中，基于概率论和模糊数学提出了云的概念，并研究了模糊性和随机性两者之间的关系。自概念提出至今的短短十多年间，云模型已成功地应用到数据挖掘、智能控制和决策分析等领域。

从 1998 年开始，由中国工程院院士、云计算专家委员会副主任委员张尧学教授领导的研究小组就从事透明计算系统和理论的研究。2004 年，张院士在《透明计算：概念、

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

结构和示例》一文中正式提出了透明计算，并不断完善透明计算的概念和相关理论。透明计算是一种用户无需知道计算机操作系统、中间件、应用程序和通信网络的具体位置，只需根据自身需求，通过网络从各类终端设备中选择并使用相应服务（如计算、电话、电视、上网和娱乐等）的计算模式。

透明计算系统由终端设备、服务器和连接终端设备与服务器的网络组成，它主要用于解决服务模式转变、各种操作系统的和谐共处和泛在访问、技术的开放性、软件的透明性等问题。从现在的观点来看，透明计算的思想与云计算的思想不谋而合，在研究与系统架构上最早展现了云计算平台的精髓。

2008 年 3 月 17 日，Google 董事长埃里克·施密特第 4 次访华，并在清华科技园举行的媒体见面会上宣布，已经与国内的顶尖高校清华大学签署合作协议，清华大学将成为内地首家参与到 Google 云计算合作项目的高校。Google 公司将与清华大学联合开设《大规模数据处理》课程，并共同开展云计算方面的研究。其中，课程资料由 Google 负责传送给清华大学教授进行整理加工，同时 Google 提供实验设备，协助学校在现有运算资源上构建“云计算”实验环境，合作于 3 月底开始。未来 Google 将把课程向其他学校推广。

2008 年 11 月 25 日，中国电子学会云计算专家委员会在中国移动研究院召开成立大会。中国电子学会理事长吴基传亲自出席大会，对云计算专家委员会的成立表示祝贺，并宣读了云计算专家委员会的成员名单。

云计算专家委员会的职责是充分发挥专家资源，跟踪国内外云计算相关技术的最新发展，加强云计算领域的交流与合作，推动国内云计算技术的研究开发与应用，为政府和行业主管部门提供准确及时的决策建议。

2009 年 5 月 22 日，中国首届云计算大会在北京中国大饭店召开。会议的宗旨是为了弄清云计算，把握云计算的实质内涵及发展趋势，探讨云计算对产业、教育和社会发展的影响，交流国内外云计算的最新研究成果，分享云计算应用的实践经验。

2010 年 1 月 22 日，中国云计算技术与产业联盟（CCCTIA，China Cloud Computing Technology and Industry Alliance）在北京正式宣布成立，其宗旨在于推进云计算技术与产业发展。主要任务包括加强与政府相关部门的联系，争取有关政策支持；促进联盟成员间信息沟通、业务合作、经验交流和行业自律；推动并参与云计算标准的研究与制定；推进云计算的技术应用与实施。

2010 年 5 月 21～22 日，第二届中国云计算大会在北京新云南皇冠假日酒店举行。本次大会的主题是分享国内外云计算平台建设和应用的最新实践经验，交流云计算的最新技术、解决方案和研究成果，并进一步探讨云计算对信息产业、教育和社会发展的影响。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



大会取得了圆满成功，它将为中国云计算的发展起到关键作用，成为又一里程碑性的事件。如果说 2009 年的首届中国云计算大会是为中国云计算之路铺就了第一块希望之砖，那么 2010 年的云计算大会则会将这条希望之路向着康庄大道的方向继续铺建。

2011 年 5 月 18 日，中国云计算技术与产业联盟第一次全体成员会议（如图 7-3 所示）在北京国家会议中心举行，近 80 家成员单位派高层代表出席了会议。会议讨论通过了联盟章程，通过了联盟理事机构，确定了联盟今后工作的重点。中国云计算技术与产业联盟将成为我国云计算技术和产业发展的重要推动力量。



图 7-3　中国云计算技术与产业联盟全体成员会议

中国云计算技术与产业联盟由中国电子学会发起，中国移动通信集团、中国电信集团公司等近 79 家相关机构共同倡议成立。中国电子学会理事长吴基传任理事长，刘汝林、李德毅、李正茂、张继平、向梓仲、刘俊生、徐文伟、董振江、贺志强任副理事长，林润华任秘书长。

2011 年 5 月 18～20 日，为了更好地促进国内外云计算领域的交流与合作，务实推动云计算应用，加快云计算产业发展和产业链完善，展示国内外云计算最新研究成果和示范应用，在工业和信息化部、国家发改委及北京市政府的指导下，在第一届、第二届中国云计算大会取得圆满成功的基础上，2011 年最受瞩目的 IT 业界盛会——第三届中国云计算大会在北京国家会议中心隆重举行。

此次大会的主题是“云计算应用之路”。来自全国各地政府部门、企业、科研机构、高校等单位的官员、CIO、CTO、技术经理、科研人员、软件工程师、信息系统运维人员、产品与采购经理等专业人士共 6 000 多人次参加了本届大会，可谓是“群英荟萃、群贤毕至”。

在云计算的大趋势下，包括计算机、通信、互联网在内的整个信息服务产业正在进行全面重组洗牌，软件产业结构面临重大调整，软件生产组织方式向服务化、敏捷化、

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

定制化方向转变，网络端设备呈现多元化和个性化特点。同时，有望出现大众普遍参与、形成群体智慧的新局面，从而对社会组织形式和人们生活方式产生深远的影响。这一切，都将为善于拥抱变化、善于创新的企业提供难得的历史性机遇。第三届云计算大会取得了圆满成功，它将为中国云计算的进一步发展起到积极的推动作用。

2011 年 6 月 9 日，以“聚焦云计算，助力产业腾飞”为主题的 2011 中国云计算产业发展高峰论坛暨云计算专业委员会成立大会在江苏省镇江市举行。中国计算机行业协会云计算专业委员会由云计算领域中“产学研用”群体自愿组成，主要职能包括开展调查研究及咨询工作，为云计算产业发展提供策略、规划及政策建议；积极维护会员合法权益，引领行业自律发展；组织并开展有利于行业健康发展的技术标准规范交流及互助合作活动等。

7.2 “城市云儿”朵朵开

长远来看，用户当前体验的“云端”存储、在线编辑等“飘忽”操作，还仅仅是云计算的冰山一角。作为公共计算的云服务，正向中国“朵朵”飘来。中国的“云计算”在 2010 年 10 月 18 日这一天，似乎触手可及。尽管 2008 年以来，全国各地纷纷建立了各种各样的云计算中心，但 IT 界公认为《通知》发布的这一天，才是云计算在中国真正落地的开始时间，2010 年也被称为中国云计算元年。

制定规划，研究标准，从核心、关键技术前瞻布局，不只是推出五个城市进行试点，全国各地都在行动。目前，除了北京的“祥云工程”、上海的“云海计划”、深圳的“华南云计算中心”、杭州的“西湖云计算”和无锡的“太湖云谷”之外，广州的“天云计划”、重庆的“云端计划”、成都的“商业超算中心”也备受关注，天津、山东、湖北、陕西、河北等地也有相关的云计算布局。

7.2.1 北京：“祥云工程”

2010 年 7 月 9 日，随着中关村云计算产业技术联盟的挂牌成立（如图 7-4 所示），北京悄然启动了实施“祥云工程”的行动计划。实施该行动计划的目的是力争尽快实现云计算关键技术的突破，抢占云计算产业发展的制高点。

2010 年 9 月 8 日，北京市经济和信息化委员会、发展和改革委员会、中关村科技园区管理委员会共同发布了《北京“祥云工程”行动计划（2010—2015 年）》，确定了云计算适用的芯片和软件平台、云服务产品、云计算解决方案、云计算网络产品、云计算终端产品 5 大重点发展领域，着力打造云应用重大示范、云计算产业基地建设、云服务标

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



准规范创制、面向云计算的技术改造 4 大工程，提出“到 2015 年云计算的三类典型服务（IaaS、PaaS、SaaS）形成 500 亿元产业规模，带动产业链形成 2 000 亿元产值，云应用水平居世界各主要城市前列，成为世界级的云计算产业基地”的战略目标。

2011 年 4 月 19 日，主题为“祥云擎动，幸福企业”的北京“祥云工程”中小企业云平台服务启动大会在用友软件园隆重举行。北京市经济和信息化委员会正式授牌用友为北京“祥云工程”示范项目，用友公司将具体承接中小企业云服务平台的搭建与实施推广，“祥云工程”迈出落地应用的第一步。



图 7-4　中关村云计算产业技术联盟成立大会

2011 年 5 月 26 日，金山办公软件在京启动“云存天下，精彩生活”金山快盘——北京“祥云工程”云存储示范应用项目。在该项目实施过程中，金山快盘将与北京市社区服务中心进行合作。北京市民通过社区服务中心，可以领到特别制作的 100G 金山快盘市民卡，使得云服务真正走进千家万户，这标志着北京云计算产业进入了更加务实发展的新阶段。

2011 年 7 月 28 日，以“打造祥云后台，服务智慧城市”为主题的北京“祥云工程”中金云后台启动仪式在中金数据系统有限公司北京数据中心举行。这是我国新兴云计算产业中第一个建成投入使用的公共云后台，标志着北京“祥云工程”示范项目获得重大进展，预计该项目“十二五”期间可实现云计算产值 500 亿元。

7.2.2　上海：“云海计划”

2010 年 7 月 21 日，上海市经济和信息化委员会出台《上海推进云计算产业发展行动方案（2010—2012 年）》（“云海计划”），确定上海云计算产业发展的总体思路是“四个聚焦”：聚焦自主创新，聚焦示范工程，聚焦配套环境，聚焦国际合作。通过 3 年的努力，实现上海在云计算领域“十百千”的发展目标，即培育十家在国内有影响力的、年经营收入超亿元的云计算技术与服务企业，建成十个面向城市管理、产业发展、电子政

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

务、中小企业服务等领域的云计算示范平台；推动百家软件和信息服务企业向云计算服务转型；带动信息服务业新增经营收入千亿元，培养和引进千名云计算产业高端人才。发展重点包括虚拟化核心技术、云计算管理平台、云计算基础设施、云计算行业应用、构建云计算安全环境5个方面。着力推进6项重点工程，即核心技术创新工程、基础设施提升工程、典型应用示范工程、产业环境配套工程、专业人才培养工程和信息安全保障工程。

2010年8月17日，在《上海推进云计算产业发展行动方案》发布会上，闸北区市北高新技术服务业园区作为上海首个市云计算产业基地正式挂牌，上海“云海计划”正式启动，计划3年内实现上海在云计算领域“十百千”的发展目标，加快推动上海市高新技术产业化。

2010年8月17日，中国电信上海公司与市北高新技术服务业园区签署了战略合作框架协议，共同打造上海市云计算产业基地。双方合作的第一期重点工程包括：中国首个国际通信运营商聚集区、利用云计算基础设施服务平台（IaaS）为国内40家上市互联网公司打造“数据总部”以及为特大型互联网公司定制运营数据中心等。

2010年8月18日，“2010云计算产业发展与科技创新上海高峰论坛”在上海市北高新技术服务业园区隆重举行。与会专家与嘉宾针对“创新中国特色的云产业”主题，围绕“信息产业的发展趋势”、“云计算的基础与未来”、“云计算与传播革命”等内容展开了深入讨论。在论坛上，上海市“云海产业联盟”正式宣告成立，该联盟整合了云计算产业链上下游50多家企业、高校院所、机构组织，着力打造上海云计算的整体品牌。

2010年9月16日，在微软云计算合作伙伴高峰会上，微软（中国）有限公司宣布，微软中国云计算创新中心落户上海。这标志着微软云计算战略在中国的发展又迈出了实质性的一步，履行了微软加大在中国投入，致力于与政府、合作伙伴以及客户共建良好行业生态环境的承诺。

2010年9月22日，中国电信上海分公司与EMC公司正式推出面向家庭和个人用户的运营商级的云信息服务——“e云”。该服务可以按照用户设定，自动利用电脑空闲时间将信息备份到“e 云”数据中心。当遇到电脑破坏、数据破坏、误删除、在家办公、远程办公等情况时，用户可以在能访问互联网的任何地方、恢复任意一个时间点的数据。目前，“e云”服务可以为所有注册用户免费提供2GB的空间。用户若需要更大的空间，需要付费购买。

2010年10月26日，“上海市云计算创新基地”在杨浦区创智天地园区揭牌，这是“云海计划”的一个重要组成部分。新落成的上海市云计算创新基地将成为全国云计算产业核心聚集区。按照计划，到“十二五”期末，云计算创新基地将汇聚300余家产业链上下游企业，产值将达到150亿元。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



2010 年 11 月 1 日，微软（中国）有限公司与上海市北高新技术服务业园区正式签署了战略合作备忘录，联手打造国内首个“微软数据港上海市云计算产业基地云计算应用孵化中心”以及“健康云”和“中小企业云”。

2010 年 12 月 31 日，上海互联网软件有限公司正式发布云计算战略，计划斥资 5 000 万元人民币打造立体云计算服务，主要投向“电子政务创新体验中心”、“电子政务云计算研发应用中心”、“面向公共服务的云服务软件生产平台”以及人力资源和医疗领域云计算服务平台的研发，将云计算服务贯穿到客户售前体验、软件开发过程以及产品和解决方案上线等整个过程。该公司也是上海推出“云海计划”后，首家正式公布转型的企业。

2011 年 1 月 25 日，上海市人民政府与华为技术公司云计算战略合作协议签约仪式在华为上海研究所举行。上海市政府将支持华为公司参与上海“云海产业联盟”建设，联合上海软件和信息服务业企业积极拓展对外服务。华为公司将在上海建立全球云计算联合实验室，构筑云计算核心技术研发队伍，与上海企业和科研院所合作，支持上海软件和信息服务企业向云计算转型，推动上海云计算产业链的发展。华为公司还将在上海全面开展云计算高端人才培养，建设云计算展示和体验中心，普及云计算理念。

2011 年 6 月 28 日，“浦软汇智 IT 服务云”上线仪式暨云计算产业发展论坛在上海浦东软件园隆重举行。这是上海浦东软件园在前期深入调研和充分论证的基础上，历经一年多的精心筹备、建设，率先推出面向全国中小型科技企业的全业务 IT 公有云。同时，成立上海浦东软件园汇智科技有限公司负责云平台的运营。

7.2.3　深圳：“鲲云计划”

2009 年 6 月 4 日，位居世界前列的每秒千万亿次运算超级计算机建设项目落户深圳，这是深圳建市以来最大的国家级科技基础设施项目，也是国内首个财政出资的云计算产业大规模基地。国家对“国家超级计算深圳中心”投资 2 亿元人民币，建设期大概为 2 年。

2009 年 9 月 20 日，深圳市政府与阿里巴巴集团正式签署战略合作协议，阿里巴巴将在深圳建设国际运营总部和商业云计算研发中心，并在电子信息、银行、保险、物流等领域进一步加强与深圳的产业合作。

2009 年 11 月 17 日，中国科学技术大学、中国电信深圳分公司、南山区共同签署战略合作协议，在南山共建中国科技大学深圳云计算应用中心，将由中国科技大学网络信息中心通过深圳云计算中心，将其拥有的云计算实验室的设备及其技术为深圳地区的企业提供全方位、开放性的服务。

2009 年 12 月 19 日，全国首个云计算产业协会——深圳市云计算产业协会正式挂牌成立。协会的成立，将进一步推动国内云计算的产业发展。协会将协助政府部门推动云计算的产业发展，为政府部门制定相关法律法规和政策提供参考建议；跟踪国内外云计

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

算科技研究和产业发展趋势，开展云计算相关领域的国际、国内学术交流活动；组织专家在云计算及其相关领域开展咨询服务。

2010 年 10 月 25 日，深圳市人民政府颁布《关于优化产业结构加快工业经济发展方式转变的若干意见》。文件提出，要加快发展云计算产业，建设华南云计算中心，以系统应用为重点，突破虚拟化核心技术，构建云计算管理平台和基础设施，形成国际领先的云计算技术解决方案，打造完整的云计算产业链，力争到 2015 年，培育 10 家左右在国内有影响的年营业收入超亿元的云计算企业，带动信息服务业新增营业收入超过 1 000 亿元。

2010 年 11 月 18 日，中国首台实测性能超千万亿次的超级计算机曙光“星云”在深圳启用。作为深圳建市以来最大的国家级科技基础设施，国家超级计算深圳中心采用曙光“星云”超级计算机，将为提高深圳的信息产业综合实力和政府服务职能信息化水平，增强城市持续创新能力和核心竞争力提供强大的技术支撑。同时，对于推动深圳产业转型、将深圳打造成为中国乃至亚太地区云计算发展的领先城市也将产生深远的影响。

2011 年 4 月 8 日，在“第二届深圳云计算产业峰会”上，深圳云计算国际联合实验室揭牌。在新成立的远程数据中心里，成千上万台电脑和服务器连接成一片电脑“云”，用户可以通过台式计算机、笔记本、手机等方式接入数据中心，体验每秒超 10 万亿次的运算能力。深圳云计算国际联合实验室是深圳云计算产业协会联合英特尔、IBM、金蝶等国内外相关企业创建的专业性技术与应用研发实验室。

2011 年 6 月 20 日，腾讯推出了一款基于云计算技术的查词翻译工具——QQ 云词典，它简洁高效，支持 Firefox、Opera、Chrome、Safari 等主流浏览器，为用户提供了全新的翻译体验。QQ 云词典在云端提供了海量词汇的丰富解释，包括词语的基本解释、网络解释和例句、百科等内容。同时，QQ 云词典不需要用户安装任何客户端软件，就可以在联网的环境下，在浏览器中轻松实现查词和翻译等诸多功能。

2011 年 6 月 30 日，华为在深圳市信息网络中心多功能厅举行了主题为“打造高效、灵活、安全的政府云业务”的发布会，宣布“深圳市信访云技术产品”正式上线。这是国内第一个基于云计算技术、云计算应用的国家机关信息化系统，该产品的上线发布标志着深圳市政府信息化云技术应用迈出了一大步。华为公司通过成熟、稳定的服务云及桌面云，率先实现政府信访信息“全流程、全业务、全覆盖”的云化处理，并真正实现了“云终端、云存储、云计算、云网络、云服务”的“端—管—云”业务支撑模式。

2011 年 8 月 3 日，由华为、国家超算深圳中心、哈工大深圳研究生院等机构发起，深圳在全国率先建立产学研联盟，并正式启动深圳云计算发展“鲲云计划”。该联盟的成立，将促进深圳市云计算形成完善产业链，提升云计算产业整体能力，增强深圳乃至全国信息技术产业的核心竞争力。在该联盟的统筹下，各参与单位将共同推进“鲲云计划”

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



的实施，包括推进云计算创新解决方案试点、促进重大公共技术研发、推动知识产权管理与标准化、加强认证检测与集成互通检测服务、加强专业人才培养等。

7.2.4　杭州："西湖云计算"

2009 年 5 月 15 日，微软（中国）公司宣布，与杭州市政府签署 3 年的战略合作备忘录，内容包括：建立微软（杭州）中心，致力于推动本地 IT 生态系统建设，推广使用最新技术，并培育基于合作备忘录的战略项目；共同推动现有微软技术中心升级；建立微软（杭州）云计算中心，开发创新技术，满足"软件+服务"时代的需求。作为"浙江省软件产业创新服务平台"的合作建设单位，微软公司全力支持杭州国家软件产业基地依据 SaaS 模式来构建"软件开发创新服务平台"。

2009 年 9 月 10 日，阿里云计算有限公司成立。它由阿里巴巴集团投资创办，目标是要打造互联网数据分享的第一平台，成为以数据为中心的先进云计算服务公司。公司依托阿里巴巴集团在电子商务领域积累的宝贵经验，汇集来自国内外的顶尖技术人才，专注互联网和电子商务的技术创新，打造未来互联网和电子商务的新体验，用世界一流的技术让阿里巴巴成为世界最有影响的互联网企业和最大的电子商务服务商。

2010 年 12 月 11 日，国内首个电子商务专业园区正式开园，由西湖区电子信息街区管委会与 IBM 联合打造的浙江省首个云计算服务平台——西湖区云计算服务平台正式与公众见面。用户可以通过 Web 页面选择自己想要的基础配置，比如硬盘空间、内存大小、CPU 功率和操作系统等，云计算平台很快就会创造一个符合要求的虚拟环境，运行效果与实际配置的软、硬件无异，而所需费用只是盒子的几百块钱外加低廉的租金。

2010 年 12 月 18 日，中国智慧城市研讨会暨富阳市政府云数据中心项目新闻发布会在杭州富阳市召开。发布会上，富阳市人民政府宣布，由富阳市信息中心与银江股份有限公司联手打造的国内首例政府云项目——富阳市政府云数据中心正式落成。

2011 年 2 月 23 日，中国联通与阿里巴巴集团在北京签署了战略合作协议，正式宣布双方在云计算手机支付、基础通信服务领域、互联网和基于 WCDMA 制式的 3G 无线互联网增值业务领域全面开展深度合作。

2011 年 4 月 22 日，中国云计算发展高峰论坛在杭州开幕。在这次论坛上，东华大学、浙江工商大学和西湖区人民政府共同启动了"西湖云计算公共服务平台"的上线仪式，标志着杭州拥有了全国第一家利用云计算技术服务于电子商务产业的公共服务平台。

2011 年 6 月 13 日，IBM 宣布，下半年将在浙江实施"蓝云"计划，把全球顶级的云计算商业模式、云计算理念和技术及丰富的行业"云实践"经验输入杭州，助推杭州"智慧云计算"的发展。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

7.2.5 无锡："太湖云谷"

2008 年 2 月 1 日，IBM 宣布，将在中国无锡太湖新城科教产业园建立全球第一个实现商业运营的云计算中心（如图 7-5 所示）。该中心将为中国新兴软件公司提供接入一个虚拟计算环境的能力，从而鼎力支持其开发活动。太湖云计算中心是建立在 IBM"蓝云"技术之上的一个软件开发平台。2008 年 5 月 10 日，无锡云计算中心正式投入运营。



图 7-5 无锡云计算中心

2009 年 10 月 17 日，江苏太湖云计算信息技术股份有限公司与 IBM 再度牵手，签订了关于无锡云计算中心二期建设的合作协议。在二期项目中，IBM 将助力无锡云计算中心加强其云计算基础设施建设，并搭建基于 IBM 云计算基础架构的三大云计算服务平台，即"商务云平台"、"开发云平台"和"政务云平台"，着力打造全球领先的"太湖云谷"，从而推动无锡科技外包服务的蓬勃发展，加速无锡缔造中国高科技产业城的步伐。

2010 年 7 月 27 日，无锡市政府通过了《关于更大力度培育发展战略性新兴产业六年行动计划（双倍增计划）》，提出以建设创新型城市为目标，立足无锡基础和优势，突出战略性和前瞻性，着力构建现代产业体系，加快发展物联网（含云计算）、新能源与新能源汽车、节能环保、生物、微电子、新材料与新型显示、软件与服务外包、工业设计与文化创意八大新兴产业，创建一批自主知识产权和知名品牌，培育一批大企业、大集团，打造一批千亿级特色产业集群和基地，促进经济转型升级，努力形成新的经济增长点和区域竞争优势。《双倍增计划》提出，争取用 6 年时间，把新兴产业培育成为无锡市的先导产业和战略支柱，实现八大新兴产业规模"双倍增"，即到 2012 年全市新兴产业规模超过 6 000 亿元，到 2015 年超过 12 000 亿元。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



2010 年 11 月 26 日，无锡新区与国内高性能计算机龙头曙光信息合作建设的中国物联网云计算中心启用，部署峰值性能达百万亿次/秒的计算机系统，可为目前驻扎于此的大量科研院所和企业提供高效能云计算服务应用的支撑。按照无锡已出台的物联网产业云计算规划，将在应用产业链上提供前端孵化、中间应用服务和后端的云数据中心，力争在 3～5 年内成为华东地区云计算领域的核心集聚区。

2011 年 2 月 10 日，无锡市新兴产业第一次联席会议召开，八大战略性新兴产业的发展路径已明晰，将通过人才引领和创新驱动，形成无锡中长期产业发展的技术领先优势。“十二五”强势开局之年，八大战略性新兴产业将在高起点上再次起跳。

2011 年 5 月 4 日，云海创想云存储产业基地在无锡新区奠基，这标志着无锡向构筑国内云计算产业发展的创新高地又跨出了一大步。云海创想云存储产业基地项目总投资 5 亿元，占地 73 亩，建筑面积约 10 万平方米，建成后将成为国内集云存储产业研发、运营、市场应用为一体的产业园区。工程将于 2013 年 5 月份全面竣工。

2011 年 5 月 4 日，无锡城市云计算中心大厦在无锡新区奠基。该项目属于曙光信息产业股份有限公司设立的“中国物联网云计算中心”二期工程，投资超 2.5 亿元。建成后，该中心将成为“无锡城市云”的主体中心和云计算的服务中心、研发中心、工程技术中心，其部署的高性能计算机系统峰值将达到 500 万亿次/秒，有望进入国内前三甲。

7.2.6　广州：“天云计划”

2010 年 4 月，华南地区首个云计算平台——广州南海云计算平台结束第一期试运行阶段。5 月，南海“云”将开始第二期试运行，这意味着将有更多企业加入，云计算平台服务器等硬件设备也将“扩容”。

2011 年 1 月 13 日，戴尔承建的云计算平台落户广州大学，这也是目前国内教育行业领先的云计算项目。广州大学云计算平台将为学校重点科研项目提供服务，如为减震抗灾研究、天体物理空间展示等方面提供虚拟的模型计算资源。

2011 年 5 月 23 日，广东华智科技有限公司与日立信息系统株式会社共同投资成立的广东华智立信软件有限公司开业典礼，在广州翡翠皇冠假日酒店隆重举行。新公司首期投资 1.1 亿日元，作为 IDC 数据中心为企业提供 ERP 服务和云计算支持。

2011 年 6 月 21 日，广州市举办云计算技术及产业知识专题报告会。报告会后，广州市召集有关部门负责人与中金数据系统有限公司负责人，一起就加快推进实施广州“天云计划”进行了专题研究，提出了工作要求。“天云计划”是广州市力推的重点项目，其目标是建设一批世界领先的云计算平台，构建国际云计算中心，实施一批云应用示范试点项目。具体来说，通过“六个一”来量身定做“天云计划”：一是建设一批国际先进的云计算基础设施；二是发展一批高水平的云计算服务；三是推广一批需求驱动的云计算

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

示范试点；四是突破一批自主知识产权的云计算关键技术；五是构建一条优势突出的云计算产业链；六是布局建设一批各具特色的云计算产业基地。

2011 年 6 月 25 日，中国电信广州云计算数据中心举行奠基仪式。该数据中心是中国电信集团在全国统一部署的超大规模云计算数据中心，占地面积 2.7 万平方米，计划投资 10 亿元，规划提供业务机架 5 000 个，互联网出口带宽 800Gbit/s，可容纳服务器 7 万台，为电子政务、电子商务、交通物流、工业制造、教育卫生等领域的云计算规模化应用提供平台，带动信息服务、现代制造等产业的发展，助力“智慧广州”的建设，促进地方经济产业的转型升级。

7.2.7 重庆：“云端计划”

2011 年 1 月 9 日，黄奇帆在重庆市第三届人大第四次会议上做政府工作报告时提出：“信息港要建设国际重要的云计算数据处理中心，建成直达国际通信关口局的数字宽带专用通道，推进三网融合，建设电子政务、电子商务、数字社区等信息平台，打造智能城市。”

2011 年 3 月 2 日，亚太地区最大的独立电信服务提供商、亚洲最大的私营海底光缆营运者——新加坡太平洋电信与重庆市政府签订战略合作备忘录。双方将着力构建全球领先的离岸数据管理试验区，创建进一步促进离岸数据产业发展的政策环境，助力重庆打造国内最大的数据处理基地。5 月 24 日，新加坡太平洋电信大中华地区最大的云计算数据中心，在重庆两江新区水土高新技术产业园云计算实验区破土动工。

2011 年 3 月 8 日，重庆两江新区与中国国际电子商务中心在北京签约，投资 16 亿元打造在岸数据处理和备份中心，将重庆打造成为西部第一个服务外包产业平台建设示范城市，并与太平洋电信离岸数据处理中心形成互动，助推重庆加快建成中国最大的数据处理中心和云计算基地。

2011 年 4 月 6 日，两江国际云计算中心暨中国国际电子商务中心重庆数据产业园在两江新区水土高新技术产业园开建，这标志着重庆信息产业将从打造亚洲最大的笔记本电脑基地，向打造国内最大的离岸数据处理中心转变。在奠基仪式上，重庆市政府正式启动发展云计算产业的“云端计划”，在全国打造中国唯一特批的“云特区”，即高墙内数据中心与国内互联网物理隔离，不经防火长城，通过专用光缆直接连接国际互联网。总投资达 400 亿的两江国际云计算中心肩负起云计算产业发展实验区的重任。

2011 年 4 月 21 日，总投资 500 亿元以上的江津云计算产业基地在双福新区开工。该产业基地以在岸数据处理为核心，同时向其上下游产业链延伸，形成以中国自主知识产权的中科院龙芯芯片为基础，以云计算服务器为支撑，聚合若干信息服务企业，集产业、服务、终端产品为一体的云计算产业基地。江津云计算产业基地项目的建设目标是

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



建立我国自主知识产权为核心的云计算产业平台。基地首批开工 4 个项目，即云计算服务器平台建设项目、龙芯芯片封装工厂项目、龙芯云计算产业研究院项目和仁能软件园项目。

2011 年 5 月 31 日至 6 月 4 日，黄奇帆率领重庆市政府代表团出访美国。此行旨在广泛接触美国知名 IT 企业，向其推销重庆市宏大的 IT 战略“云端计划”——站在世界平台上争取和配置资源，打造中国最大的云计算中心。

7.2.8　成都：“商业超算中心”

2009 年 12 月 28 日，成都云计算中心开机启动仪式在成都市高新区举行。成都云计算中心是根据成都市政府与曙光公司在 2009 年 4 月达成的合作协议，由政府支持、曙光公司投资建设的国内第一个由企业投资、运营、管理，政府购买服务形式投入运营的商业化超级计算中心。该中心建设目标是峰值运算能力为 200 万亿次/秒，总投资规模约 3.5 亿，是国内领先、中西部地区最大的云端计算基地。

2010 年 8 月 20 日，博宇开发和实施的《成都市生猪产品质量安全可追溯信息系统 V2.0》正式发布，并切换运行于成都云计算中心。据统计，系统上线后成都市猪肉私屠滥宰的数量降低了 35%。与 2008 年相比，市民对猪肉的满意度提高了 1.57%。该系统的 IT 平台直接搭建在成都市云计算中心平台之上，是国内首个用于“放心肉”溯源系统的私有云应用，且云平台采用微软私有云解决方案。

2010 年 4 月 27 日，成都云计算中心投资方曙光信息产业集团与成都敲定了进一步合作计划：扩大规模，为云计算中心二期建设做准备，并计划在年内将电子政务应用的数量从目前的 9 项增加到近 15 项。月内，成都云计算中心开始扩建步伐。

2011 年 4 月 19 日，全球信息基础架构技术与解决方案的领先开发商与提供商——EMC 公司在中国的第三个卓越研发中心昨日签约落户成都高新区，成都成为 EMC 全球战略的重要一环。EMC 公司在成都设立继北京、上海之后的在华第三个卓越研发中心，将建设全球存储技术、云计算及信息管理研发基地、全球解决方案及技术支持中心，项目公司计划于 2011 年年内完成注册并在天府软件园正式启动运营。

2011 年 7 月 18 日，成都市政府新闻办公室召开第 21 次专题新闻发布会，公布了《成都市云计算应用与产业发展“十二五”规划纲要》，宣布到 2015 年，基本建成云计算模式下的技术、应用和产业三大体系，培育一批在国内具有较强实力和影响力的云计算领先企业，云计算产业规模达到 3 000 亿元，云服务规模占全国市场的比重超过 10%，移动智能终端产品制造占全球市场比重超过 20%，使成都成为全球最大的云服务和终端产品制造基地。

《纲要》确定的发展重点包括：将云服务作为重点，以基础设施服务（IaaS）和平台

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

服务（PaaS）为支撑，构建各类软件服务（SaaS）和数据服务（DaaS）子集，形成完整的云服务核心技术体系；以提升 IT 资源效能为重点，推进云计算在公共服务、社会管理、智能生活和经济发展等领域的应用，重点打造政务云、社会云、企业云和高性能计算云等四大基础平台，实现 IT 资源的集约建设、弹性扩展、动态分配和资源共享；以培育云服务产业集群、基础软硬件设备产业集群和云终端产品制造产业集群为重点，打造完善的产业体系。

2011 年 7 月 26 日，中国电信集团公司宣布，“中国西部云计算中心”项目正式落户成都。至此，成都成为中国电信全国三大云计算基地之一（其他两个云计算基地分别在上海和广州），其辐射范围将覆盖整个西部地区。

7.3 哪片云彩能下雨

近年来，云计算以排山倒海之势向我们涌来。当 Google、亚马逊、IBM、微软、Salesforce 等国际 IT 大鳄开始紧锣密鼓地部署云计算，在国内“兴风作浪”，试图在云计算时代独占鳌头时，中国企业将何去何从？

互联网行业有句貌似玩笑的正经话：先驱最后也许会变成先烈。正如前一轮互联网浪潮中，虽然有不少企业在互联网泡沫时代沦为炮灰，变成烈士，但是也诞生了相当数量的神奇神话。眼下，国内有一大批企业正在争做云计算这个时髦领域的“先驱”，他们对云计算兴奋不已，跃跃欲试。好家伙，可赶上这拨儿啦！希望自己能在云计算这一轮浪潮中掘金创富。

天边密布的都是西方的云。虽然国内云计算概念股屡屡出现涨停的局面，但是中国云计算虚拟股的飙升并不能代表中国云计算应用的范围广、技术强，只能说明云计算的概念很热。很多上市公司打着云概念的名义炒作，还有些知名企业实际上就是借着云计算在圈地。迄今为止，中国的云计算企业基本上都是在云计算上烧钱，尚不具备与国外企业竞争的实力与条件，国内还没有出现让人眼前一亮的云时代救世主。偶尔能够看到天边飘过“故乡的云”，但数量太少，云彩也不够鲜艳。“革命尚未成功，同志仍需努力。”

就像意大利经济学家巴莱多在“二八定律”中所描述的那样：“在任何一组东西中，最重要的只占其中一小部分，约 20%，其余 80%的尽管是多数，却是次要的。”中国的云计算企业应当有忧患意识，争取在云计算发展的大潮中迎头赶上，进入 20%的行列。上一次，在 1995 年的浏览器时代，中国错过了一个“时间之窗”，成为追随者。今天，通往“云时代”的“时间之窗”来到中国人面前，还会被错过吗？在云计算时代，谁将会崛起，谁将会衰落？在这场没有硝烟却又几乎撼动整个 IT 产业的新竞争中，中国企业

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



能否后来居上，成为最后的赢家？我们拭目以待。

7.3.1　电信运营商抢滩云计算

云计算时代的到来，没有谁比电信运营商更能嗅到其中的商机，也没有谁比电信运营商更加纠结。众所周知，电信运营商在互联网接入和数据中心领域具有独特优势，采用云计算技术，可以帮助他们在降低投入、节约成本的前提下，加速电信业平台化与产业链的整合进程，实现从传统管道模式到端到端应用模式的转变，让电信运营商在整个产业链中发挥更加突出的作用。

但是，电信运营商要想淋漓尽致地发挥云计算的优势，还必须投入巨资来提升带宽，优化数据中心架构，调整自身业务体系。最关键的是，他们要做带头大哥，率领云计算产业链上的各路弟兄冲锋陷阵。还是那句老话，云计算对于电信运营商来说，机遇与挑战并存，光荣和梦想同在。目前，从电信运营商的实际行动来看，对云计算的景仰如滔滔江水，连绵不绝；又如黄河泛滥，一发不可收拾（如图 7-6 所示）。



图 7-6　电信运营商抢滩云计算

1. 中国移动：“大云”计划

2007 年 3 月，中国移动确定了“大云”计划，它是中国移动研究院为打造中国移动云计算基础设施而启动的关键技术研究和原型系统开发计划。主要目标是为满足中国移动 IT 支撑系统高性能、低成本、可扩展、高可靠性的计算和存储需要，支持中国移动高效地提供互联网业务和服务。

2007 年 7 月，中国移动研究院利用闲置的 15 台 PC 服务器，基于开源 Hadoop 系统搭建了云计算研究环境，并成功地在海量数据处理试验平台上运行了搜索引擎软件。

2008 年 10 月，中国移动研究院在实验室建立了 256 个节点的运算平台，开始从事类似于数据挖掘等方面的应用开发和研究工作。

2009 年 9 月 1 日，云计算平台——大云 0.5 版本内部发布会在中国移动通信研究院举行。它标志着中国移动云计算平台从试验阶段步入产品化阶段，也表明中国移动研发团队已经开始从了解云计算、研究云计算，向云计算的架构和应用的技术实现及技术试验转型。中国移动在探索云计算在移动数据业务的具体应用方面取得了阶段性成果。

2009 年 11 月 15 日，Hadoop 中国 2009 云计算大会在北京召开。中国移动研究院院长黄晓庆宣布，中国移动的云计算平台“大云”已经启动。这个平台“大”得名副其实，因为它包括分布式文件系统、分布式海量数据仓库、分布式计算框架、集群管理、云存

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

储系统、弹性计算系统和并行数据挖掘工具等，且整套系统能够支持千台服务器的规模。拥有超过 6 亿用户数的中国移动，已不再满足于一个优秀电信运营商的角色，开始试水互联网和电信行业的各种最前沿技术。

2009 年 12 月，中国移动研究院的“大云”试验平台进一步扩容，达到 1 000 台服务器、5 000 个 CPU、3 000TB 的存储规模。

2010 年 5 月 21 日，第二届中国云计算大会召开时，中国移动在北京新云南皇冠假日酒店隆重举办“大云”发布会，推出了“大云”1.0 系统，其技术架构如图 7-7 所示。目前，中国移动已经建成 1 000 台服务器、5 000 个 CPU 内核、3 000TB 存储规模的“大云”试验室，实现了分布式文件系统、分布式海量数据仓库、分布式计算框架、集群管理、云存储系统、弹性计算系统、并行数据挖掘工具等关键功能。

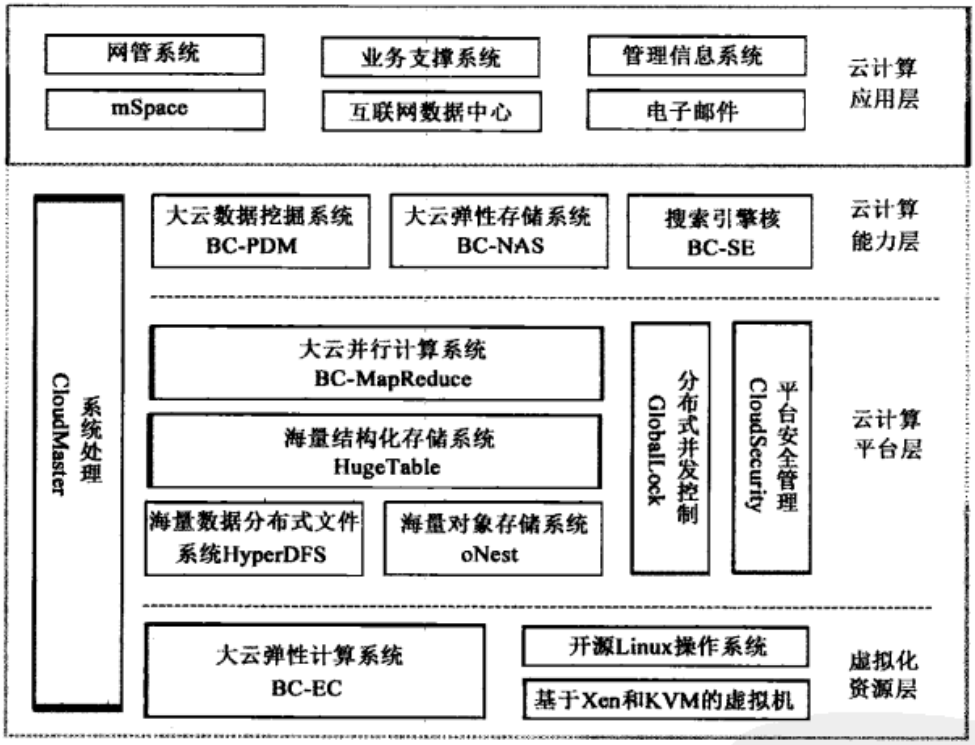


图 7-7 “大云”1.0 系统技术架构

“大云”系统软件技术架构分为资源层、平台层、能力层和应用层，资源层包括大云弹性计算系统（BC-EC）、开源 Linux 操作系统、基于 Xen 和 KVM 的虚拟机等；平台层包括大云并行计算系统（MapReduce）、海量结构化存储系统（HugeTable）、海量数据分布式文件系统（HyperDFS）、海量对象存储系统（oNest）、分布式并发控制（GlobalLock）和平台安全管理（CloudSecurity）；云计算能力层包括大云数据挖掘系统（BC-PDM）、大云弹性存储系统（BC-NAS）和搜索引擎核（BC-SE）；云计算应用层包括网管系统、业务支撑系统、管理信息系统、mSpace、互联网数据中心、电子邮件等。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



具体而言，大云 1.0 主要包括大云数据挖掘系统（BC-PDM）、大云弹性存储系统（BC-NAS）、大云并行计算系统（BC-MapReduce）、海量结构化存储系统（HugeTable）和大云弹性计算系统（BC-EC）五大产品。

大云数据挖掘系统（BC-PDM）是一套高性能、低成本、高可靠性、高可伸缩性的海量数据处理、分析和挖掘系统，它是基于云计算 MapReduce 实现的，用户无需购买和部署，只需要完成用户注册，并将数据传到大云发布系统中即可使用。BC-PDM 克服了传统工具存在的效率低下等问题，能够处理 TB 级的海量数据，提供基于 SaaS 的数据挖掘服务，支持高性能、低成本的商务智能应用开发。

大云弹性存储系统（BC-NAS）采用对象存储模式来实现互联网应用，提供多种便捷的文件获取方式，支持超大规模数据存储和多副本机制，确保数据安全可靠，可用于个人用户或企业用户的数据存储服务。

大云并行计算系统（BC-MapReduce）在 Hadoop 的基础上进行了改进，它采用 MapReduce 并行编程模式，将任务自动分成多个子任务，通过 Map 和 Reduce 两大步骤，实现任务在大规模计算节点中的调度与分配，保证后台复杂的并行执行和任务调度向用户和编程人员透明。

海量结构化存储系统（HugeTable）是一种分布式海量数据仓库，提供快速索引查询/统计、多表扫描查询/统计的海量结构化数据存储和管理功能。由于它是基于 Web 的管理系统，因而支持 PB 级别的数据存储能力，具有秒级别的索引查询、快速数据加载、高速数据并行扫描能力，提供数据备份恢复、导入导出等工具。

大云弹性计算系统（BC-EC）使用开源 Xen、KVM 提供计算资源的虚拟化，通过对计算资源、网络资源和存储资源进行集中管理和调度，并与用户自服务流程进行整合，提供弹性计算服务。BC-EC 可以提供一种新型的数据中心服务器管理能力和 IaaS 服务模式，通过虚拟化技术提高数据中心内部资源利用率，降低管理成本，可以通过网络自服务方式，按需向用户租赁虚拟服务器资源。

在不久的将来，“大云”系统将会带来极高的用户体验：你可打开计算机在浏览器下在线编辑文件，可以直接将文档的网址分享给你的朋友；不用背着笔记本出门，到了单位，你可以直接打开浏览器访问网址，继续工作。

2. 中国电信：“星云计划”

2009 年 9 月 22 日，中国电信上海分公司携手 EMC 正式推出国内首个云信息服务——上海电信“e 云”。同时，基于云计算的互联网手机“e 云”手机也与用户见面。“e 云”面向的客户主要是商务人士、年轻时尚一族、家庭用户和中小企业，可以按照用户的设定，自动利用计算机的空闲时间，将信息备份到上海电信的“e 云”数据中心，当用户遇到

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

电脑破坏、数据破坏、误删除、在家办公、远程办公等情况时，只要通过网络连接至电信服务器，就可以在任何地方恢复任意一个时间点的数据。“e 云”可以把天翼 Live 等即时通信工具连接起来。

2010 年 5 月 21 日，中国电信正式启动“星云计划”，拉开了云计算现场实验的序幕。该计划涉及互联网数据中心建设、业务平台、能力开放平台和 IT 应用等多个领域，旨在探索云计算技术与运营模式，为云计算产业的长远发展奠定坚实的基础。中国电信重点推进云数据资源池和云数据中心建设，并提供云主机、云存储、云应用等服务。同时，大力加强云计算产业链合作，力争成为亚太领先的云基础服务提供商。2010 年，中国电信确定了 4 个云计算试点城市，分别是广州、上海、成都和南昌。

2011 年 1 月 19 日，四川省灾后恢复重建通信设施类重点工程项目，中国电信在西部的最大的数据灾备中心和全国第一家“国家级数据安全中心” ——中国西部信息中心在成都高新区正式竣工投产。中国西部信息中心旨在打造西部领先的现代信息服务高地，依托中国电信强大的网络、优质的基础资源和先进的信息技术，搭建强大的云计算平台，开展对外合作。同时，它也是中国电信实现“星云计划”的重要平台之一。

2011 年 4 月 24 日，宁波电信正式公布了“星云计划”，并启动了杭州湾新区的云计算数据中心的建设。根据宁波电信的“星云计划”，未来宁波电信将投资 40 亿元，投放 10 万台服务器，建设以云计算为基础的统一物联网平台。根据规划，中国电信宁波分公司将积极参与智慧金融、智慧医疗、智慧物流、智慧交通等民生工程建设，并为宁波智慧城市建设提供网络与安全保障。

2011 年 4 月 25 日，在由宁波市人民政府与中国电信浙江公司联合举办的第六届“春回燕归·精英峰会”上，为了大力发展针对云计算的“星云计划”，中国电信在宁波成立了一个云计算产业联盟，并准备在杭州和宁波打造一个辐射长江三角洲乃至亚太地区的云计算平台。

3. 中国联通：“互联云”战略

中国联通推出“互联云”战略，主要是为世界范围内云计算网络和物联网世界互操作问题，提供一个信息产业解决方案。“互联云”是将异质云（私有云和公共云）通过网络连接起来，在网络的最高层，通过软件和协议将不同云实现互联，形成一个云网络（云海）。中国联通认为，“互联云”将会是云计算发展的必然方向。2009 年下半年起，中国联通 IDC 开始以 IDC 业务为突破，建设“互联云”项目，全项目按照全球云、云联云、互联云的架构层次划分。

“互联云”除了具备云计算虚拟化、通用性、按需服务、高效廉价、节能环保、超大规模、高可靠性、高可扩展性等共性外，还具有其他突出优势。一是易接入，对底层的

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



硬件和网络的适应性非常强。互联云建立在私有云和公有云互联的基础之上，对底层硬件要求不高，只要有相应上层接口即可实现云与云之间的互联，这一切都可以通过相关软件来实现。二是对最终服务对象使用统一的入口，从而为系统的管理使用提供了极大的便利。“互联云”可以有统一的入口，客户使用非常方便，也更易于推广。同时，接口统一有利于更好地实现安全方面的控制，安全策略可以做得更为完善。

7.3.2　寻找中国云中的“杜拉拉”

一部《杜拉拉升职记》（如图 7-8 所示）折腾了全国人民好几年，畅销书、电影、电视剧、话剧海陆空天四位一体轮番轰炸，一时间“满城尽论杜拉拉”，但是拉拉迷却乐此不疲。《杜拉拉升职记》被誉为白领女性的“圣经”、“职场宝典”，它讲述了一个普通都市白领杜拉拉，她爸既不是村主任，又不是李刚，在少先队也没有授过五道杠，论姿色也比不上芙蓉姐姐和凤姐，完全靠自我打拼，从一个职位平平的行政助理，成长为出色的“白骨精”（网络词语，白领+骨干+精英）的故事。



图 7-8　《杜拉拉升职记》电影海报

现实生活中真有这样的杜拉拉吗？不管你信不信，反正我是信了！中国第一职业经理人唐骏写过一本书《我的成功可以复制》，但真正能够复制成功的又有几人呢！大家总喜欢用“前无古人、后无来者”来表达对某人、某企业抑或是某个事物的最高褒奖。尽

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

管创新是中华民族的灵魂和 DNA（脱氧核糖核酸，Deoxyribonucleic Acid），但是中国人大部分时间还是在模仿。

俗话说“早起的鸟儿有食吃”。与工业革命一样，每一次市场转型，业务结构都会发生变化，同时新产品和新服务大量出现，在为行业开辟出巨大发展空间的同时，也带来新的挑战。互联网时代中国企业一直没有话语权，紧追着 IT 巨人小步快走。进入云计算的时代，大家又重新“战”到同一条起跑线上。虽说外来的和尚会念经，但是外国的“云”不一定能遮住中国的太阳，云计算喧嚣的江湖不可以没有中国企业的身影。踏着 Google、亚马逊、IBM、微软开辟的道路，中国的企业且行且看，希望借鉴先辈企业的成功经验，结合中国本地的水土，摸着石头过河，在云计算的道路上“直挂云帆济沧海”。有些企业在做着未雨前的绸缪，还有些企业刚刚扬帆启程。华为、中兴通讯、浪潮信息、曙光、华胜天成、世纪互联、八百客、用友、金碟、友友、天云科技、天地超云纷纷用产品祭出自己的“杀手锏”。相信阳光总在风雨后，在人力总监“李斯特”功成身退后，就是你——云计算行业杜拉拉飞黄腾达之时。

1. 华为：你的数据在哪里，谁就在为你服务

作为一个从青纱帐里走出来的孤独“农民”，华为像当年的堂吉诃德一样封闭，手拿长矛，单打独斗，跌跌撞撞地，走到今天。一直自称为“管道工”的华为不仅关注自己手下的水，而且开始留恋天上的云。

2010 年 11 月 29 日，华为在北京正式面向全球发布云计算战略及端到端的解决方案，中国的“云计算”第一次在世界上发出了声音。华为总裁任正非出席发布会，并表态称华为在云平台上要在不太长的时间里赶上、超越思科，在云业务上要追赶谷歌，让全世界所有的人，像用电一样享用信息的应用与服务。

华为云计算战略包括三个方面：构建云计算平台，促进资源共享、效率提升和节能环保；推动业务与应用云化，促进各个行业应用向云计算迁移；开放合作，构筑共赢生态链。华为云计算解决方案包括 Single Cloud 云平台解决方案和电信应用云解决方案。在华为云计算的大平台策略下，客户可以借助云平台产品和技术快速搭建基本的云计算数据中心，也可以通过标准接口开发定制化的 ICT 融合云应用。

Single Cloud 云平台，号称能够提供“百万级服务器集群、百万 T 级数据存储能力、百 T 级网络互联能力”，支持海量信息的计算和存储，并通过“Zero-Touch 的自动管控”，大大降低运维成本。打个比方，该平台能够将一个原本需要 3 分钟完成转码的媒体文件，在 36s 之内轻松搞定，且可以进行服务器终端的伸缩调控，实现智能化的“消峰平谷”。

耳听为虚，眼见为实。让我们参观一下华为“云基地”，亲自领略一下子 Single Cloud 云平台带给你的无限震撼吧！首先映入眼帘的是华为上海研究所员工办公区，感受一下

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



传说中的“桌面云”　——一间看上去再普通不过的研究室，10 多名员工在办公。奇怪的是，在这里，你听不到电脑主机的噪音，感受不到机房的热度。

打开员工的电脑，依次输入 *N* 个账号，你的眼前将会依次跳出 *N* 个“Windows XP”系统的桌面——这就是所谓的虚拟桌面。进入 *N* 个模拟终端，相当于一个人拥有 *N* 台虚拟机，登录速度比传统计算机速度还要快。

在登录虚拟界面后，用户会感到一切与传统应用没有什么两样：文档编辑、PPT 演示、视频播放、音乐收听，高清视频的播放是那么地流畅，不会有让人抓狂的卡壳和漫长的缓冲等待。如果你在另一台计算机上使用同一帐号登录，则原来该账号登录的虚拟桌面自动退出。

你可以登录第 1 个公司桌面编写程序代码，登录第 2 个家庭桌面上传宝宝写真集，登录第 3 个朋友桌面与初恋女友聊天，登录第 *N* 个亲人桌面教母亲什么是云计算。OK，你同时拥有了 *N* 台计算机！恭喜你，可以开网吧了！

如何在 *N* 个桌面之间进行切换呢？关掉任一台虚拟机，就意味着整个电脑宕机，与以往系统的“关机”菜单不同，虚拟界面左下角“关机”菜单中新增了“断开”功能选项。如果其中一个虚拟桌面出现死机症状，执行“断开”功能后，在另一个虚拟桌面上可以进行重启，恢复虚拟机的正常工作状态，相当于真实界面的“重新启动”。

这里的计算机几乎都没有主机，每台显示器后面挂着一个小黑匣子——比苹果的“iPad”小点、厚点。这是先前 PC 机的减肥版，大家形象地称它为瘦客户端（如图 7-9 所示）。黑匣子里只有一个小内存条和操作系统芯片，没有设计庞大的硬盘，没有吃力的风扇，没有恼人的辐射，没有刺耳的噪音，后台数据通过这个黑匣子输入到显示器。从功能上分析，黑匣子实际上是一台连接器，你的所有操作都是在“云端”进行的。你的数据在哪里，谁就在为你服务。



图 7-9　瘦客户端

华为云基地共搭建有三种云：桌面云，供华为上海研究所 1 万名员工使用，上海联通和浙江移动也在批量使用这种桌面云，工作效率大大提高；研发云，不仅提供桌面服务，而且还可进行自动化测试，白天使用剩余云资源，晚上使用绝大部分云资源；培训云，用于为客户和员工提供培训服务，以前客户直接访问深圳华为总部数据中心，速度很慢，采用云计算以后，客户接入速度提高了 10 倍，在推送视频课程给客户时，基本上可以做到实时。

“云”中的华为，呈现这样一个高效的运用：节省电费 71%；CPU 利用率提高了 12

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

倍；部署周期从原来的 3 个多月缩短到目前的小于 1 周（传统的做法是，把 PC 机领回来，一台台装操作系统和办公软件，现在则可以通过后台集中部署，统一推送软件）；维修人员从原来的 100 人精简到现在的 5 人。平均下来，1 个维修人员负责近 2 000 台机器维修。

所有的“云”都生活在数据中心。华为 Single Cloud 云平台数据中心（如图 7-10 所示）面积为四五百平方米，位于办公大楼三层。华为云数据中心分为计算集群区、存储集群区和运维中心。跨入计算集群区的大门，仿佛刘姥姥走进大观园，这里是一个全新的世界：一排排“对拉门的黑色冰箱柜”大小的电脑机箱——机架式服务器，总共有近百个。每个机箱中，密密麻麻地排列着大约 10 多台服务器，用于处理海量数据。服务器的噪音巨大，一排风扇制冷系统给服务器这个“老爷”降温。服务器太爱出汗了，得下剂猛药，这不，服务器下面还有水冷系统，双管齐下，服务器的感受可用一个字来描述：Cool！整个服务器机房是空调制冷。令人难以想象的是，数据中心服务器的运行成本竟然比制冷成本还低！根据 IEEE（电子电气工程师协会，Institute of Electrical and Electronics Engineers）2003 年 6 月发布的以太网供电（POE，Power Over Ethernet）标准，华为数据中心的 POE 值为 1.8，它表示 10° 电中用于计算的大约是 8.2° 电。



图 7-10　华为云平台数据中心

存储集群区的长相与计算集群区没有多大区别，一样的对拉门黑色冰箱柜，一样密密麻麻的服务器。不同的是，存储集群区中的服务器的存储性能更为强大。运维中心只有两位运维人员，他们像久经沙场、运筹帷幄的将军，指挥着千军万马，维护着上万台机器的运行。

Single Cloud 云解决方案已经成功应用于医疗领域，我们姑且给它起一个更潮些的名字——健康云。2011 年 6 月 17 日，全国第一朵健康云——上海市闸北区市北医院云计算系统伴随该医院新大楼的开业，正式投入运行。此次华为为闸北区市北医院提供的云计算系统将解决办公和各种医疗行业的流程化问题，使云计算广泛服务于医疗信息化。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



在闸北区市北医院的医院挂号处和各诊室，你可以随处看到那个神秘的黑匣子，没有臃肿的机箱，苗条的显示器天天都在过夏天。“悄悄的我瘦了，正如我悄悄地胖，我睡一个懒觉，却带走一片脂肪”，计算机减肥速度令人瞠目咋舌。

在 CT（计算机断层扫描，Computed Tomography）室，扫描数据传输到 Single Cloud 云平台，通过“虚拟资源池”进行虚拟化，完成转码后，进入云端回送到 CT 室。整个过程如行云流水般流畅，图像传输质量和 CT 图像质量更高，持续时间缩短，且工作状态稳定。令工作人员更为满意的是，使用这个“黑匣子”，节省了空间，办公环境干净简洁，再也没有那些让人揪心的噪音了。CT 室也不像以前那样设备黑压压地排成一片，让人徒然而生窒息般的压抑感。

目前，上海市闸北区健康云已经有 1/3 桌面系统迁移到云平台终端，从而节省了 40% 的投资成本。华为的策略是通过给闸北做健康云，逐步建成一个区域公共健康云，各医院之间可以互联互通，诊疗信息能够共享，进而实现卫生监督、多点监控、政务办公。患者所有的就诊和挂号资料都可以集中在一片片医疗云上共享，转院时再也不用背着诊疗资料满世界跑了！

离开华为上海研究所时，想起任正非曾经说过的话：“华为过去的黑寡妇形象，多么的恶劣，这是一个开放的、社会的‘贝尔’实验室。”

华为将摒弃长期以来形成的“黑寡妇”做法，多栽花少栽刺，通过合作共赢，开创云计算产业新局面。继续坚持“鲜花插在牛粪上”战略，不离开传统去盲目创新。站在长城上，“多抓几朵云”。

2011 年 8 月 3 日，华为终端在北京发布了全新品牌理念“自在分享@云端”，并推出“云服务”平台和全球最大存储量“云手机”——Vision（远见）。华为终端是建立在强大的云服务平台基础上，而其云服务平台是以用户为中心构建而成，可以满足消费者对通信服务，从“备份、存储、同步”等的基础需求，到“娱乐、游戏、导航”等的中级需求，再到“社交”等的高级需求的全阶层服务诉求。拥有三大独特的管理业务：“手机不怕丢”，可实现短信转移、信息擦除的远程管理；“应用随意甩”，最快响应速度、最高成功率的无线推送；“内容随身带”，160GB 超大存储空间和安全备份，是目前全球智能手机中存储量最大的。

2. 中兴通讯：万人共享一片云

中兴与华为就像一对孪生兄弟，哪里有华为哪里就会有中兴，在云计算领域亦是如此。经过多年对云计算的研究和实践，中兴在该领域已做好了充分的铺垫和准备。在云计算这朵朝阳冉冉升起的时候，中兴这朵“彩云”蓄势待发。正如新药物临床试验之前，一般都让白老鼠尝尝鲜一样，中兴 CoCloud（彩云）云操作系统这次选择让

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

自己的员工成为第一批吃螃蟹的人。在全球云计算中心上空，飘浮着两朵云：桌面云和 IT 应用云。

如果你是中兴的员工，当你全家在外旅游度假，临时接到紧急任务需要出差时，你会怎么办？每个人都去打上网订购电话显然是在浪费时间。遇到这种情况，你可以求助于中兴桌面云。通过使用电话、手机或者登陆云界面，你可以在桌面云上直接输入你要去的地点和人数，点击确定按钮后，云界面会将信息传输到存储系统中，所有操作瞬间自动完成。你可以在全球各地随时随地使用这套系统完成机票预订，简单点击数下即可完成全部操作，所有操作都是在云端实现的（如图 7-11 所示）。



图 7-11　IT 应用云轻松完成票务预订

当你机票预订完以后，你就可以直接拿机票旅行了。桌面云如何跟你算这笔帐？解决方案是将它与公司的业务应用系统集成起来，将公司人员管理系统和财务报表系统等全部迁移到桌面云上。这样，经常出差的员工，每次花个三五分钟就可以轻松搞定票务预订和财务清算。

全球云计算中心的二楼、三楼、四楼的办公室内没有计算机主机，每个人的座位前只有一个显示器和一个瘦终端。中兴通讯研究所的员工、各地办事处、外包人员、移动办公人员可以通过 PC 机、笔记本、瘦客户端、智能移动终端等登陆到虚拟桌面。只需输入账号和密码，系统就会根据员工的身份识别结果，为其分配不同权限来使用相应系统。这样的桌面云，有效保障了公司的信息安全，同时大大节省了成本。它将员工桌面拉远，是一种绿色环保的解决方案。

在全球云计算中心，还有另外一朵云，那就是中兴通讯的 IT 应用云。全球各地几万名员工，可以通过公司网络访问部署在云计算中心的 IT 系统。IT 系统能够根据并发访问量、虚拟机使用的 CPU 和内存情况，采用动态调度策略，合理分配底层资源和系统资源。近年来，中兴通讯围绕云计算产业的培育和发展进行了许多有益的探索。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



2009 年 11 月 16 日，中兴通讯在海南三亚召开云计算技术论坛，论坛主题为“云计算关键技术和业务应用”。IBM、EMC 等国际知名厂商先后在本次论坛上发言。同时，中兴通讯还与来自清华大学、中国云计算专家委员会的多位专家，就云计算关键技术以及在电信领域的架构设计等问题进行了深入的探讨。

2010 年 5 月，中兴通讯为中国电信四川分公司建设了基于云平台的应用工厂，全面提供 IaaS/PaaS/SaaS 等多层次的云服务。这是全球最大、也是服务层次最多的应用工厂，目前已经成功上线，运行稳定，为全球应用工厂树立了标杆。

2010 年 6 月，中兴通讯为印尼金光提供基于云计算平台的统一数据业务，实现粗粒度的业务调度。这是迄今为止全球唯一一个在同一云平台上覆盖多达 8 种业务的商用局点。

2010 年 6 月 14～16 日，ITU-T 云计算焦点组（FG Cloud）在瑞士的日内瓦召开了第一次会议。云计算焦点组是 ITU-T 下属的专项研究组织，致力于云计算生态系统、架构、基础设施等领域的研究。作为管理委员会中唯一的中国公司，中兴通讯的李明栋获任焦点组的副主席，同时公司还承担了 X.oitf（开放身份信任框架）、X.srfctse（基于云的电信业务环境安全需求和框架）和 X.ccsec（电信领域云计算安全指南）等 3 个 FG Cloud 主要输出文稿的联合编辑人，在标准制定方面处于领先地位。截止到 2010 年底，中兴通讯已经在国内申请了 107 件云专利，位列国内厂商第一。

2010 年 7 月，中兴通讯为中国电信 PaaS 建设开放云平台，并完成公开业务演示。首次向业界展示完整结构的 PaaS 云能力。2011 年 1 月，中兴 PaaS 云平台在上海电信天翼星空正式发布。

2010 年 8 月，中兴通讯完成中国电信四川分公司基于云存储的 IPTV 系统测试，中兴云存储首家测试完成，功能指标 100%通过测试，获得客户、市场等各方的高度认可。

2010 年 9 月，中兴通讯为 Telenor 集团提供基于云计算平台的 iVAS 解决方案，这是中兴在海外高端运营商的首个 iVAS 应用，它代表了未来数据业务基于云平台融合应用的发展方向。

2011 年 2 月 14～17 日，在全球瞩目的巴塞罗那移动世界通信大会上，中兴通讯正式推出基于云计算服务的软件商店平台——iMarket，面向全球电信运营商提供服务。

2011 年 5 月 16 日，在瑞士日内瓦举行的 ITU-T 云计算焦点组（FG Cloud）第五次会议上，中兴通讯针对云计算基础设施、架构、生态系统的 5 篇提案，全部获得通过，从而进一步强化了中兴通讯在云计算领域中的技术竞争力。

2011 年 5 月 17 日，中兴通讯在南京建成了全球云计算中心，这是中兴通讯战略性进军云计算实践的一个新的里程碑。该中心首批用户为中兴通讯南京研究所的上万名员

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

工，可以实现“万人共享一片云”。

2011 年 5 月 18 日，在第三届中国云计算大会上，中兴通讯对外正式展示了全系列云计算方案，该方案以 CoCloud（彩云）云操作系统为核心，涵盖 IT 资源平台、计算虚拟化平台、存储虚拟化平台、云运营管理平台 、云安全平台、丰富多彩的云应用等多个部分，覆盖传统的电信行业，并深入涉足政府和企业网等企业级市场。

2011 年 5 月 25 日，中兴通讯 2011 年度分析师大会在深圳举行。中兴通讯宣布，将云计算作为公司新的战略增长点之一，借助云计算战略性进军 IT 领域，希望 2011 年云计算相关产品的销售额达到 20 亿美元，到 2015 年在电信级云计算市场成为全球领导型企业。为此，中兴通讯成立了云计算与 IT 经营部，成为公司继有线经营部、无线经营部之后的第三大经营部，已经投入 3 000 多人进行云计算研发。中兴通讯已将云计算领域定位于公司的三大领域之一，希望未来云计算相关收入能够在公司营收中三分天下有其一。公司已为该领域的增长定下了指标，2011 年的目标是 100 亿人民币。

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

英文缩略语

3D	Three Dimensional	三维
3G	Third Generation	第三代移动通信
ACM	Association for Computing Machinery	计算机协会
ACSI	Artifact-Centric Service Interoperation	以工件为中心的服务互操作
ADP	Automatic Data Processing	自动数据处理
AI	Artificial Intelligence	人工智能
AMI	Amazon Machine Image	亚马逊机器镜像
AMP	Amplified Mobility Platform	增强机动平台
ANL	Argonne National Laboratory	阿尔贡国家实验室
AOL	American Online	美国在线
API	Application Programming Interface	应用编程接口
ASF	Apache Software Foundation	Apache 软件基金会
ASP	Application Service Provider	应用服务提供商
ATM	Automatic Teller Machine	自动取款机
AWS	Amazon Web Services	亚马逊网络服务
B2C	Business to Customer	企业对消费者
BART	Bay Area Rapid Transit	海湾地区高速交通
BPaaS	Business Process as a Service	业务流程即服务
CCCTIA	China Cloud Computing Technology and Industry Alliance	中国云计算技术与产业联盟
CCESC	Cloud Computing Executive Steering Committee	云计算执委会
CCIF	Cloud Computing Interoperability Forum	云计算互操作论坛
CCSA	China Communications Standards Association	中国通信标准化协会
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
CEO	Chief Executive Officer	首席执行官
CES	Consumer Electronics Show	消费电子展

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

CFO	Chief Finance Officer	首席财务官
CIO	Chief Information Officer	首席信息官
COO	Chief Operating Officer	首席运营官
CPU	Central Processing Unit	中央处理单元
CRM	Customer Relationship Management	客户关系管理
CSR	Computer Systems Research	计算机系统研究
CT	Computed Tomography	计算机断层扫描
CTO	Chief Technology Officer	首席技术官
CTR	Computing Tabulating Recording	计算制表记录
CTSS	Compatible Time Sharing System	兼容分时系统
DaaS	Data as a Service	数据即服务
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency	国防部高级研究计划署
DDoS	Distributed Denial of Service	分布式拒绝服务
DES	Data Encryption Standard	数据加密标准
DMTF	Distributed Management Task Force	分布式管理任务组
DNA	Deoxyribonucleic Acid	脱氧核糖核酸
DNS	Domain Name System	域名系统
E3	Electronic Entertainment Exposition	电子娱乐展览
EaaS	Everything as a Service	一切都是服务
EBS	Elastic Block Storage	弹性块存储
EC2	Elastic Compute Cloud	弹性计算云
ENIAC	Electronic Numerical Integrator And Computer	电子数字积分计算机
ENISA	European Network and Information Security Agency	欧洲网络与信息安全机构
ERP	Enterprise Resource Plan	企业资源规划
ETRI	Electronics And Telecommunications Research Institute	电子通信研究院
ETSI	European Telecommunications Standards Institution	欧洲电信标准化协会
FCC	Federal Communications Commission	联邦通信委员会
FISMA	Federal Information Security Management Act	联邦信息安全管理法案

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



FOSE	Federal Office Systems Exhibition	联邦办公系统展览会
GAE	Google App Engine	Google 应用引擎
GFS	Google File System	Google 文件系统
GICTF	Global Inter-Cloud Technology Forum	全球云间技术论坛
GPS	Global Positioning System	全球定位系统
GPU	Graphic Processing Unit	图形处理器
GSA	General Services Administration	总务管理局
HDFS	Hadoop Distributed File System	Hadoop 分布式文件系统
HR	Human Resource	人力资源
HSPA	High Speed Packet Access	高速分组接入
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Security	安全超文本传输协议
IaaS	Infrastructure as a Service	基础设施即服务
IBM	International Business Machines Corporation	国际商业机器公司
IC	Integrated Circuit	集成电路
ICT	Information and Communication Technology	信息与通信技术
IDC	International Data Corporation	国际数据公司
IDC	Internet Data Center	互联网数据中心
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工委员会
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	电子电气工程师协会
iMAX	Image Maximum	图像最大化
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPO	Initial Public Offering	首次公开募股
ISO	International Organization for Standardization	国际标准化组织
IT	Information Technology	信息技术
ITSS	Information Technology Service Standards	信息技术服务标准
ITU	International Telecommunications Union	国际电信联盟
JISC	Joint Information Systems Committee	联合信息系统委员会
JTC	Joint Technical Committee	联合技术委员会
KM	Knowledge Management	知识管理
KT	Korea Telecom	韩国电信

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

KTV	Karaok TV	卡拉 OK 电视
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
LISP	List Processing Language	表处理语言
MBA	Master Of Business Administration	工商管理硕士
MIDAS	Mining Data at Stanford	在斯坦福挖掘数据
MIT	Massachusetts Institute of Technology	美国麻省理工学院
MSP	Management Service Provider	管理服务提供商
MULTICS	Multiplexed Information and Computing Service	多路复用信息与计算业务
NBA	National Basketball Association	国家篮球协会
NC	Network Computer	网络计算机
NCR	National Cash Register	国家收款机
NDFS	Nutch Distributed File System	Nutch 分布式文件系统
NEC	Nippon Electric Company	日本电气公司
NIST	National Institute of Standards and Technology	国家标准技术研究院
NMCAC	New Mexico Computing Applications Center	新墨西哥计算应用中心
NRC	National Research Council	全国科学研究委员会
NSF	National Science Foundation	国家科学基金会
NTT	Nippon Telegraph and Telephone	日本电话电报
OA	Office Automation	办公自动化
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards	结构化信息标准促进组织
OCC	Open Cloud Consortium	开放云计算联盟
OCCI	Open Cloud Computing Interface	开放云计算接口
OCR	Optical Character Recognition	光学字符识别
OGF	Open Grid Forum	开放网格论坛
OMG	Object Management Group	对象管理组织
OSDI	Operating Systems Design and Implementation	操作系统设计与实现（研讨会）
OSI	Open Systems Interconnection	开放系统互联
PaaS	Platform as a Service	平台即服务
PC	Personal Computer	个人计算机

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。



PDC	Professional Developer Conference	专业开发者大会
PDF	Portable Data File	便携式数据文件
POE	Power Over Ethernet	以太网供电
PUE	Power Usage Effectiveness	电源使用效率
RAM	Random Access Memory	随机存取存储器
RC2	Research Compute Cloud	研究计算云
REST	Representational State Transfer	表述性状态转移
RFID	Radio Frequency Identification	射频识别
RISC	Reduced Instruction Set Computing	精简指令集计算
PITAC	President's Information Technology Advisory Committee	总统信息技术顾问委员会
ROI	Return On Investment	投资回报率
S3	Simple Storage Service	简单存储服务
SaaS	Software as a Service	软件即服务
SAN	Storage Area Network	存储区域网
SDB	Simple Database	简单数据库
SDK	Software Development Kit	软件开发工具包
SDS	Samsung Data System	三星数据系统
SETI	Search for Extra Terrestrial Intelligence	寻找外星文明
SETI@home	Search for Extra Terrestrial Intelligence at Home	在家寻找外星文明
SGCC	Study Group on Cloud Computing	云计算研究组
SNS	Social Networking Service	社会性网络服务
SOA	Service-Oriented Architecture	面向服务的体系结构
SOAP	Simple Object Access Protocol	简单对象访问协议
SONAR	Symantec Online Network for Advanced Response	赛门铁克高级响应在线网络
SOSP	Symposium on Operating Systems Principles	操作系统原理研讨会
SQS	Simple Queue Service	简单队列服务
STFC	Science and Technology Facilities Council	科学与技术设施理事会
SUN	Stanford University Network	斯坦福大学网络
TC	Thin Client	瘦客户端

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
TD-SCDMA	Time Division-Synchronization Code Division Multiple Access	时分同步码分多址
TIFF	Tagged Image File Format	标签图像文件格式
TMF	Telecommunication Management Forum	电信管理论坛
TMG	Telegraph Media Group	电讯传媒集团
TOG	The Open Group	开放群组
TSAG	Telecommunication Standardization Advisory Group	电信标准化顾问组
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用移动通信系统
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	联合国教科文组织
UNIVAC	Universal Automatic Computer	通用自动计算机
URL	Uniform Resource Locator	统一资源定位符
UPS	Uninterruptible Power System	不间断电源
USAF	United States Air Force	美国空军
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
VGA	Video Graphics Array	视频图形阵列
VO	Virtual Organization	虚拟组织
VoIP	Voice over IP	IP 电话
VPC	Virtual Private Cloud	虚拟私有云
VPN	Virtual Private Network	虚拟专用网
VPS	Virtual Private Server	虚拟专用服务器
Wi-Fi	Wireless Fidelity	无线保真
WSIS	World Summit on the Information Society	信息社会世界峰会
WWDC	Worldwide Developers Conference	全球开发者大会

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

参 考 文 献

[1] 郎为民．大话物联网[M]．北京：人民邮电出版社，2011.

[2] 郎为民．射频识别（RFID）技术原理与应用[M]．北京：机械工业出版社，2006.

[3] 郎为民．下一代网络技术原理与应用[M]．北京：机械工业出版社，2006.

[4] 郎为民．网络安全与防护基础教程[M]．北京：北京大学出版社，2005.

[5] 郎为民．下一代移动通信系统：3G/B3G[M]．北京：机械工业出版社，2007.

[6] 郎为民．IPTV 与网络视频：拓展广播电视的应用范围[M]．北京：机械工业出版社，2008.

[7] 郎为民，刘波．WiMAX 技术原理与应用[M]．北京：机械工业出版社，2008.

[8] 郎为民．未来 UMTS 的体系结构与业务平台：全 IP 的 3G CDMA 网络[M]．北京：机械工业出版社，2009.

[9] 郎为民．UMTS-HSDPA 系统的 TCP 性能[M]．北京：机械工业出版社，2009.

[10] 郎为民．UMTS 中的 LTE：基于 OFDMA 和 SC-FDMA 的无线接入[M]．北京：机械工业出版社，2010.

[11] 郎为民．EPON/GPON：从原理到实践[M]．北京：人民邮电出版社，2010.

[12] 李德毅．云计算技术发展报告[M]．北京：科学出版社，2011.

[13] Tom White．Hadoop 权威指南（第 2 版）[M]．周敏奇，钱卫宁，金澈清，等，译．北京：清华大学出版社，2011.

[14] 姜奇平，胡泳．没有两片云是一样的[M]．北京：商务印书馆，2011.

[15] 周洪波．云计算：技术、应用、标准和商业模式[M]．北京：电子工业出版社，2011.

[16] Tim Mather，Subra Kumaraswamy，Shahed Latif．云计算安全与隐私[M]．刘戈舟，杨泽明，刘宝旭，译．北京：机械工业出版社，2011.

[17] 蔺华．大师访谈：云计算推动商业与技术变革[M]．北京：电子工业出版社，2011.

[18] 吴朱华．云计算核心技术剖析[M]．北京：人民邮电出版社，2011.

[19] 王鹏．问道云计算[M]．北京：人民邮电出版社，2011.

[20] 八子知礼．你不可不知的“云计算”[M]．李克秋译．北京：科学出版社，2011.

[21] 雷万云．云计算——技术、平台及应用案例[M]．北京：清华大学出版社，2011.

[22] 雷葆华，饶少阳，江峰，等．云计算解码：技术架构和产业运营[M]．北京：电子工业出版社，2011.

[23] 虚拟化与云计算小组．云计算实践之道：战略蓝图与技术架构[M]．北京：电子工

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

业出版社，2011.
[24] 雷万云．云计算：企业信息化建设策略与实践[M]．北京：清华大学出版社，2011.
[25] David S．Linthicum．云计算与 SOA[M]．马国耀译．北京：人民邮电出版社，2011.
[26] 李开复，范海涛．世界因你不同：李开复自传[M]．北京：中信出版社，2011.
[27] 马克·贝尼奥夫，卡莱尔·阿德勒．云攻略[M]．徐杰译．深圳：海天出版社，2010.
[28] 刘鹏．云计算[M]．北京：电子工业出版社，2010.
[29] 朱近之．智慧的云计算[M]．北京：电子工业出版社，2010.
[30] 理查德·勃兰特．谷歌小子[M]．谭永乐译．北京：中信出版社，2010.
[31] George Reese．云计算应用架构[M]．．程桦译．北京：电子工业出版社，2010.
[32] 王鹏，黄华峰，曹珂．云计算：中国未来的 IT 战略[M]．北京：人民邮电出版社，2010.
[33] 李虹，李昊．可信云安全的关键技术与实现[M]．北京：人民邮电出版社，2010.
[34] 郭士纳．谁说大象不能跳舞[M]．张秀琴，音正权译．北京：中信出版社，2010.
[35] Michael Miller．云计算[M]．姜进磊，孙瑞志，向勇等译．机械工业出版社，2009.
[36] 芬加．云计算：21 世纪的商业平台[M]．王灵俊译．北京：电子工业出版社，2009.
[37] Anthony T．Velte，Toby J．Velte，Robert Elsenpeter．云计算实践指南[M]．周庆辉，陈宗斌译．北京：机械工业出版社，2009.
[38] 王庆波，金淳，何乐，等．虚拟化与云计算[M]．北京：电子工业出版社，2009.
[39] 王鹏．云计算的关键技术与应用实例[M]．北京：人民邮电出版社，2009.
[40] 王鹏．走近云计算[M]．北京：人民邮电出版社，2009.
[41] 张为民，唐剑峰，罗治国，等．云计算深刻改变未来[M]．北京：科学出版社，2009.
[42] 尼古拉斯·卡尔．IT 不再重要：互联网大转换的制高点——云计算[M]．闫鲜宁，译．北京：中信出版社，2008.
[43] 卡罗·白朗．从零到百亿：Facebook 创业故事[M]．王灵俊，译．北京：中国书籍出版社，2007.
[44] 托马斯·弗里德曼．世界是平的[M]．何帆，肖莹莹，郝正非，译．长沙：湖南科技出版社，2006.
[45] 戴维·怀斯，马克·马西德．撬动地球的 Google[M]．张岩，等，译．北京：中信出版社，2006.
[46] 刘鹏，王立华．走向军事网格时代[M]．北京：解放军出版社，2004.
[47] 屈一平．中国布“云”[J]．瞭望，2011 (13)：15～18.
[48] 屈一平．华为“云基地”揭秘[J]．瞭望，2011 (13)：29～30.
[49] 屈一平．“云”涌中国[J]．瞭望，2011 (13)：19～21.
[50] 孙明俊．我国云计算标准化现状分析[J]．通信技术与标准，2011 (4)：25～29.

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

[51] 豆瑞星．电信运营商的云计算之殇[J]．互联网周刊，2011 (12)：28～30.
[52] 郭涛．云存储迷局[N]．中国计算机报，2011-2-14（A14）
[53] 李琦，唐会余．“云计算小区”今开工不用再担心煤气泄漏[N]．重庆晚报，2011-7-28 (2)
[54] 蒋建春，文伟平．“云”计算环境的信息安全问题[J]．信息网络安全，2010 (2)：12～15.
[55] 张亚勤．云端的精彩——让信息在指尖流动[J]．电信工程技术与标准化，2009 (11)：36～37.
[56] 王雷，廖祥忠．《阿凡达》带给中国动漫的启示[J]．现代传播，2010 (4)：61～63.
[57] 王斐．浅谈信息化的新浪潮——云计算[J]．科技创新导报，2010 (30)：28～29.
[58] 刘鹏．判断云计算的三条参考标准[J]．广播与电视技术，2010 (10)：76～77.
[59] Stephen Baker．Google and the Wisdom of Clouds [J]．Businessweek，2007 (12)：34～36.
[60] 张为民．云计算创新，让生活更精彩[J]．中兴通讯技术，2010，16 (4)：28～32.
[61] 李德毅，孟海军，史雪梅．隶属云和隶属云发生器[J]．计算机研究和发展，1995，32 (6)：16～21.
[62] 张尧学．透明计算：概念、结构和示例[J]．电子学报，2004 (12)：169～173.
[63] Michael Armbrust，Armando Fox，Rean Griffith，et al．伯克利云计算白皮书(节选)[J]．卢大勇，陆琪，姚继锋，译．高性能计算发展与应用，2009，26 (2)：10～15.
[64] 佚名．“云计算”时代来临[J]．时代经贸，2009 (6)：16～22.
[65] 善用佳软．云计算、云安全、云道德[J]．新电脑，2008 (9)：35～36.
[66] 李洁．软件终结者：马克·贝尼奥夫[J]．Magazine·名牌，2006 (4)：14～18.
[67] 李德毅：云计算热点分析．第二届中国云计算大会 http://www.ciecloud.org/lector2.
[68] 云计算的前世今生．万赟的科学网博客．http://blog.sciencenet.cn/u/ywan.
[69] 颠覆有理——《怪物史瑞克》系列恶搞大盘点．时光网．http://www.mtime.com.
[70] 绝不是扯淡，云计算的诞生来自一个女人的梦．天极网．http://www.yesky.com.
[71] 引领潮流的网格技术．中国网格刘鹏专栏．http://www.chinagrid.net/list.aspx?cid=47.
[72] 网格计算像 OSI，云计算像 TCP/IP．中国网格刘鹏专栏．http://www.chinagrid.net.
[73] 用银行服务比喻云计算更贴切．CSDN 博客 ipbaobao 专栏 http://blog.csdn.net/ipbaobao.
[74] 云中漫步——迎接云计算时代的到来．李开复的博客．http://kaifu163tech.blog.163.com.
[75] 唐蓉．谁将胜出？私有云与公共云激辩十回合．IT168 网站．http://cloud.it168.com
[76] “云”领天下：最近的云计算 IaaS．葡萄城控件技术团队博客 http://www.cnblogs.com.
[77] Venus 神庙．分布式基础学习．http://www.cnblogs.com/duguguiyu.
[78] 关于做好云计算服务创新发展试点示范工作的通知．http://www.ndrc.gov.cn.
[79] Pconline．妙谈虚拟化 黑客帝国很强大．http://www.51cto.com.
[80] Alice．国产云计算 向左走？向右走？http://www.jifang360.com.

Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。

[81] 云计算漫谈. 唐常杰的博客. http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=287179.
[82] 中国云计算的悲哀与未来. 刘兴亮的博客. http://blog.sina.com.cn/s/liuxingliang.
[83] 图解上海思科世博馆. 李志国. http://net.it168.com.
[84] 世博会思科馆. http://www.cisco.com/web/CN/expo/index.html.
[85] 张为民的博客. http://bbs.telewiki.cn/blog/weimin.
[86] 邓侃的博客. http://blog.sina.com.cn/kdeng.
[87] eNet 硅谷动力. http://www.enet.com.cn.
[88] 信息化研究与应用快报. http://www.ecas.cn/xxzy/xxkw/kbcd.
[89] 互联网周刊. http://www.ciweek.com.



Java学习群：72030155
好资料应该和你的朋友分享，把这本电子书分享给学Java的朋友，Java群空间；可以联系群主获取更多大型企业内部技术教程。